

CLASSIFICATION **SECRET**

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY

REPORT NO. [REDACTED]

INFORMATION REPORT

CD NO.

25X1

COUNTRY **Yugoslavia**

DATE DISTR. 10 July 1952

SUBJECT **Economic Information**
25X1

NO. OF PAGES 1

PLACE ACQUIRED [REDACTED] 25X1

NO. OF ENCLS. 1 - 25 pages
(LISTED BELOW)

DATE OF INFO ACQUIRED [REDACTED] 25X1

SUPPLEMENT TO REPORT NO.

THIS DOCUMENT CONTAINS INFORMATION AFFECTING THE NATIONAL DEFENSE OF THE UNITED STATES WITHIN THE MEANING OF THE ESPIONAGE ACT SO U. S. C. 31 AND 32 AS AMENDED. ITS TRANSMISSION OR THE REVELATION OF ITS CONTENTS IN ANY MANNER TO AN UNAUTHORIZED PERSON IS PROHIBITED BY LAW. REPRODUCTION OF THIS FORM IS PROHIBITED.

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION

THIS DOCUMENT HAS AN ENCLOSURE ATTACHED -
DO NOT DETACH

25X1
25X1
25X1
25X1
25X1
25X1

Attached hereto for your retention and for whatever interest it may be to you is a [REDACTED] a report containing economic information on Yugoslavia.

NEAREST COPY
DO NOT CIRCULATE

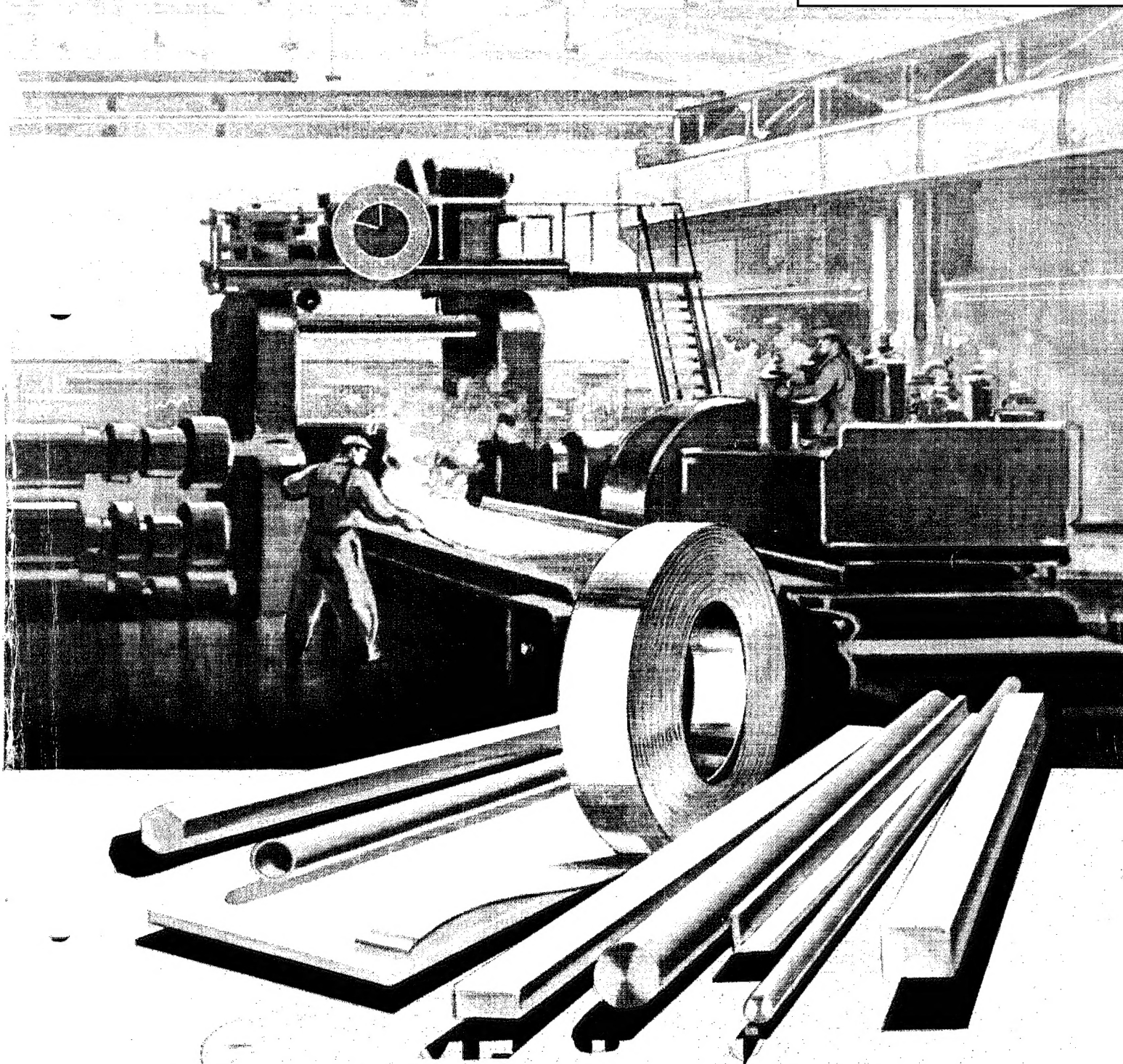
CLASSIFICATION **SECRET**

STATE	NAVY	NSRB	DISTRIBUTION									
ARMY	AIR	OFF	x									

25X1

Next 24 Page(s) In Document Exempt

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2
 THIS IS AN ENCLOSURE TO
 DO NOT DETACH



ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

**ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“**

МЕДНЫЙ И ЛАТУННЫЙ ПРОКАТ



С С С Р
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

ЭКСПОРТИРУЕТ ИМПОРТИРУЕТ

Листы медные горячекатаные
Листы из красной меди
Листы и полосы томпаковые
Листы и полосы латунные
Ленты медные общего назначения
Ленты латунные общего назначения
Ленты специального назначения
Ленты и полосы из латуни свинцовистой
Ленты томпаковые
Латунь многослойная
Трубы медные
Трубы латунные круглые
Трубы латунные и бронзовые, отлитые
центробежным способом
Трубки капиллярные
Прутки медные
Прутки латунные
Проволока алюминиевой латуни
Проволока свинцовистой латуни
Проволока латунная для заклепок

Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	5
2. Прокатка листов и лент	7
3. Прокатка листов и лент из красной меди	9
4. Прокатка медно-цинковых сплавов на листы, полосы и ленты	10
5. Методы изготовления труб, прутков и профилей	11
6. Способы изготовления проволоки	12
7. Отжиг труб, прутков и проволоки	14
8. Травление изделий	18
9. Основные марки меди и их химический состав	19
10. Медно-цинковые сплавы, обрабатываемые давлением	20
11. Основные свойства в области применения медных и латунных полуфабрикатов	22
12. Листы медные	24
13. Листы и полосы томпаковые	27
14. Листы и полосы латунные	30
15. Ленты медные общего назначения	35
16. Ленты латунные общего назначения	38
17. Ленты специального назначения	42
18. Ленты и полосы из латуни свинцовистой	45
19. Ленты томпаковые	46
20. Латунь многослойная	48
21. Трубы медные	50
22. Трубы латунные круглые	58
23. Трубы латунные и бронзовые, отлитые центробежным способом	68
24. Трубки капиллярные	69
25. Прутки медные	71
26. Прутки латунные	75
27. Проволока алюминиевой латуни	80
28. Проволока свинцовистой латуни	82
29. Проволока латунная для заклепок	84

Введение

to sheet, bar & strip

Роль и значение цветных металлов и сплавов в развитии современной техники исключительно огромны. Полуфабрикаты, выпускаемые заводами по обработке цветных металлов и сплавов в виде листов, лент, прутков, полос, профилей, проволоки, труб нашли исключительно широкое применение в различных отраслях промышленности.

В табл. 1 показано примерное потребление важнейших цветных металлов в полуфабрикатах по отдельным отраслям промышленности.

Потребление цветных металлов, %

Таблица 1

Металл	Электро-техническая промышленность	Машиностроение	Железнодорожный транспорт	Химическо-мышшлел-кая про-ность	Прочие
Медь	50	20—25	0,5	1,5—2,5	22—28
Цинк	57	15—20	—	1,5—2,0	20—25
Алюминий	3	—	—	5	92
Свинец	2,2	7	20	37	20—35
Никель	67	—	—	—	33

Приведенные данные показывают, что наиболее крупным потребителем цветных полуфабрикатов является Электропромышленность. Наибольшее промышленное применение находят полуфабрикаты из меди и ее сплавов. Изготовление динамомашин, электродвигателей, трансформаторов, распределительных подстанций и др. требует большого количества медных полуфабрикатов.

Машиностроительная, химическая, автотракторная, авиационная промышленность и железнодорожный транспорт являются также крупными потребителями медных и латунных полуфабрикатов.

В Советском Союзе за годы Сталинских пятилеток созданы крупнейшие заводы по обработке цветных металлов и сплавов. Эти заводы располагают мощными современными прессами, многовалковыми высоко-производительными прокатными станами, новейшими многократными волочильными машинами, электропечами для плавки и отжига и другим вспомогательным оборудованием.

В последние десять лет металлообрабатывающая промышленность Советского Союза добилась больших достижений

в области улучшения технологии обработки цветных металлов и сплавов.

Цветной металлообрабатывающей промышленностью освоен ряд новых сплавов, имеющих большое хозяйственное значение.

Цветная металлообрабатывающая промышленность Советского Союза располагает первоклассными лабораториями и научно-исследовательскими институтами, которые совершенствуют существующие и разрабатывают новые сплавы и технологические процессы.

Высокое качество полуфабрикатов цветных металлов и сплавов, выпускаемых металлообрабатывающими заводами Советского Союза было достойным образом оценено и проверено в годы Великой Отечественной войны.

Советская Армия была снабжена боеприпасами высокого качества. Полуфабрикаты, необходимые для боеприпасов, были изготовлены на наших металлообрабатывающих заводах из сплавов, разработанных советскими учеными и по технологии, предложенной нашими инженерами и техниками.

На происходивших международных промышленных выставках (Чехословакия, Болгария, Польша, Финляндия, Румыния и др.) экспонаты металлургической промышленности и особенно полуфабрикаты цветных металлов и сплавов получили хорошие отзывы со стороны представителей фирм, посетивших эти выставки.

Прокатка листов и лент

Прокатка листов и лент из цветных металлов и сплавов производится по трем схемам технологического процесса.

Первая схема состоит только из горячей прокатки, начиная от слитка и до окончательного размера.

Вторая схема представляет холодную прокатку от начала до конца (от слитка до выходного размера).

Третья схема включает горячую прокатку слитка на заготовку, которая в дальнейшем прокатывается холодным способом. По первой схеме прокатывают медные листы больших толщин.

По второй схеме прокатываются как листы, так и ленты.

Прокатка листов проходит следующие основные операции:

1. Холодную прокатку слитка на заготовительных станах дуо с многократными промежуточными отжигами;
2. Раскрой заготовки и отжиг ее;
3. Поперечную прокатку заготовки на листовых станах с промежуточным отжигом ее;
4. Резку листов на выходные размеры, отжиг и травление их.

Процесс прокатки лент включает:

- а) Холодную прокатку на листовых заготовительных станах дуо до толщины 2—3,5 мм с промежуточными отжигами;
- б) Холодную прокатку на ленточных станах дуо или кварто с промежуточным отжигом;
- в) Травление, обрезку кромок и разрезку лент вдоль на требуемый размер по ширине.

По третьей схеме производство листов включает следующие операции:

1. Горячую прокатку слитка на заготовку (толщиной в зависимости от выходного размера листа);
2. Резку полосы на карты;
3. Холодную прокатку на листовых станах дуо;
4. Резку листов на выходные размеры, отжиг и травление.

Прокатка лент по третьей схеме осуществляется по двум вариантам.



Первый вариант включает:

1. Горячую прокатку слитка на заготовку;
2. Холодную прокатку на заготовительных станах дуо с промежуточным отжигом, травлением и шабровкой;
3. Обрезку кромок и разрезку лент вдоль (для лент тоньше 0,2 мм);
4. Холодную прокатку на ленточных станах дуо с промежуточным отжигом и травлением;
5. Резку на размеры по заказу.

Второй вариант отличается от первого тем, что прокатка заготовки идет на многовалковых станах. Он включает:

1. Горячую прокатку заготовки;
2. Холодную прокатку на заготовительных станах кварто;
3. Холодную прокатку на ленточных многовалковых станах с промежуточным отжигом и травлением.

Прокатка листов и лент из красной меди

Листы красной меди изготавливаются из чистой меди марки М-1 и М-3. Горячекатаные листы больших габаритных размеров и большей толщины (до $2000 \times 6000 \times 5-20$ мм) изготавливают горячей прокаткой на листовых станах дуо с промежуточными подогревами. Нагрев слитков и подогрев листов производится в окислительной атмосфере для предупреждения насыщения меди водородом.

Листы толщиной 1,2 мм и более тонкие катаются ленточным способом с последующей разрезкой рулонов на гильотинных ножницах.

Листы средней толщины изготавливаются предварительно горячей прокаткой и последующей холодной прокаткой на листовых станах с промежуточным отжигом, травлением и правкой.

Ленты из красной меди изготавливают горячей прокаткой слитков до 6 мм и последующей холодной прокаткой на выходную толщину с промежуточными операциями отжига, травления, обрезки и правки.



Прокатка медно-цинковых сплавов на листы, полосы и ленты

Медно-цинковые сплавы представляют основную группу сплавов, обрабатываемых в прокатных цехах и составляют основной процент полуфабрикатов, выпускаемых в виде листов, лент и полос. В последнее время доминирующее значение приобрела ленточная прокатка.

Применение многовалковых станков вместо станков дуо, позволяют довести точность прокатки до $\pm 0,005$ мм по толщине.

Успех горячей прокатки зависит от правильного нагревания слитков в печи. Для получения продукции хорошего качества, помимо температурного режима, должны быть соблюдены и другие не менее важные условия.

Так, с поверхности слитка перед горячей прокаткой должна удаляться окалина. Валки стана для горячей прокатки должны иметь чистое полотно без трещин. Ролики рольгангов необходимо держать в хорошем состоянии. Соблюдение этих условий обязательно и отступление всегда приводит к увеличению брака и снижению качества продукции.

Методы изготовления труб, прутков и профилей

Применяются два метода прессования цветных металлов и сплавов — прямой и обратный.

Прессование труб больших и малых размеров ведется в одно очко.

Прутки больших размеров прессуются в одно очко, а тонкие прутки, заготовки для проволоки прессуются в два, три и более очка.

Заготовка для труб получается в основном прессованием, реже манесмановским способом и отливкой полых цилиндров.

Дальнейшая холодная обработка трубной заготовки идет почти исключительно методом протяжки на цепных волоочильных станах мощностью от 0,5 до 100 тонн.

В трубопрокатной технике в последние годы был применен новый способ изготовления тонкостенных труб путем применения холодной прокатки на станах пильгерного типа. Производство труб, в особенности тонкостенных, на станах этого типа значительно упрощает технологию, снижает расходные коэффициенты и себестоимость, делая этот способ более рациональным и эффективным.

Основным методом волочения труб является волочение на неподвижной оправке, укрепленной на конце стального стержня. Величина обжатия за протяжку дается большая. Так на крупных размерах медных труб после отжига обжатие достигает 50% и выше. На мелких размерах медных труб обжатие достигает 85% после отжига.

Трубные станы большой мощности снабжены пневматическими приспособлениями для подачи оправки в трубу.

Волоочильные станы могут быть снабжены приспособлением для сбрасывания протянутого изделия со станка на стелаж.

Для волочения труб длиной 40—55 м применяются станы длиной около 60 м. На рис. 1 дан снимок стана мощностью 10 т, длиной около 60 м.

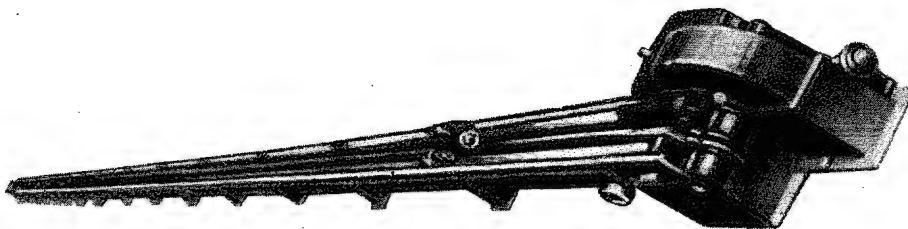


Рис. 1. Стан для волочения труб.



Способы изготовления проволоки

Заготовка для проволоки всех тех сплавов и цветных металлов, которые воспринимают горячую обработку изготавливается двумя способами: 1. горячей прокаткой на проволочно-прокатных и сортовых станах; 2. горячим прессованием на гидравлических или механических прессах.

Первым способом прокатываются проволочные заготовки: медная, алюминиевая и др.

Горячим прессованием получается проволочная заготовка из медно-цинковых сплавов Л59, Л62, Л68, Л80, Л90 и ЛС59.

Прессование происходит одновременно в два-три-четыре очка, полученная проволока наматывается в бухты.

Проволочно-прокатные станы состоят из нескольких рабочих клеток, расположенных в две или три линии.

Медная проволока изготавливается диаметром 0,03—10 мм. Технологический процесс изготовления медной проволоки следующий.

Проволока диаметром 0,03—6 мм изготавливается из катанки, полученной прокаткой медных вайербарсов до 6,5—8 мм. Более толстая проволока изготавливается из катанки 10—12 мм с таким расчетом, чтобы диаметр катанки был на 1—1,5 мм больше выходного размера. Толстые сорта проволоки диаметром 3,8—10 мм тянутся на однократных машинах. С диаметра 3,5—0,03 мм волочение производится на многократных машинах.

Латунная проволока изготавливается диаметром 0,1—10 мм из сплавов Л62, Л59 и Л68.

Волочение латунной проволоки производится исключительно на однократных машинах.

Волочильный инструмент представляет очко, матрицу или волоку через которые протягивается цветной металл или сплав.

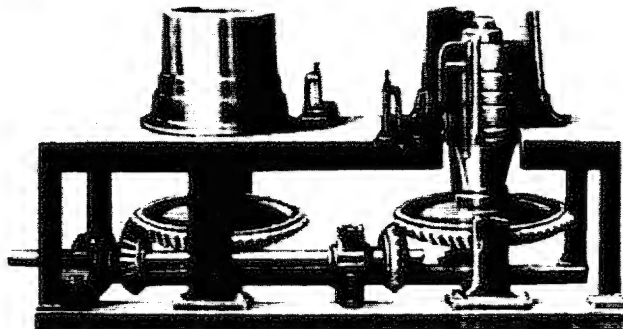


Рис. 2. Машина однократного волочения.

На рис. 2, 3, 4 показаны машины однократного и многократного волочения.

Рост производительности труда, удешевление себестоимости продукции имели большое значение в быстром внедрении многократных машин при волочении цветных металлов и сплавов.

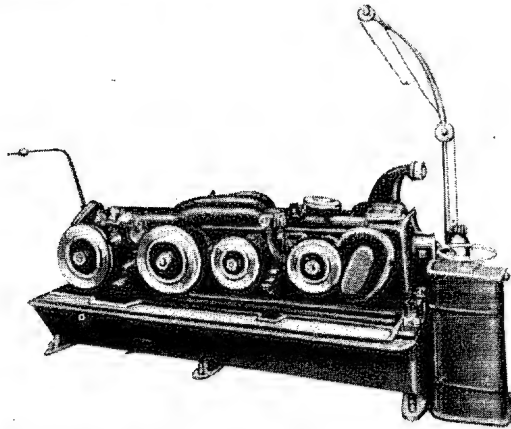
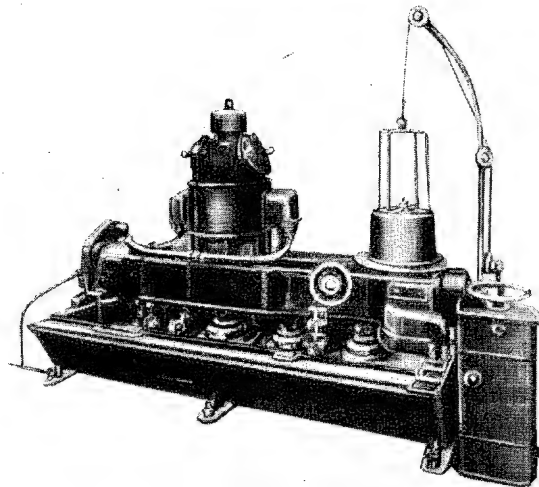


Рис. 3. Машина для многократного толстого волочения.

а — положение для заправки;



б — рабочее положение.

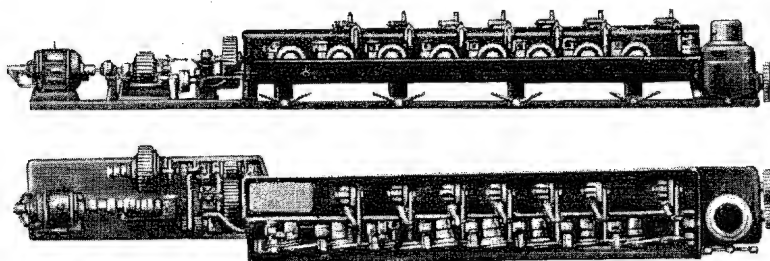


Рис. 4. Многократная волочильная машина.



Отжиг труб, прутков и проволоки

Полуфабрикаты меди и ее сплавов, подвергаясь обработке давлением (волочению в холодном состоянии), вследствие наличия упрочнения претерпевают изменение механических свойств: увеличивается предел прочности при растяжении и твердость; удлинение же падает (рис. 5, 6, 7).

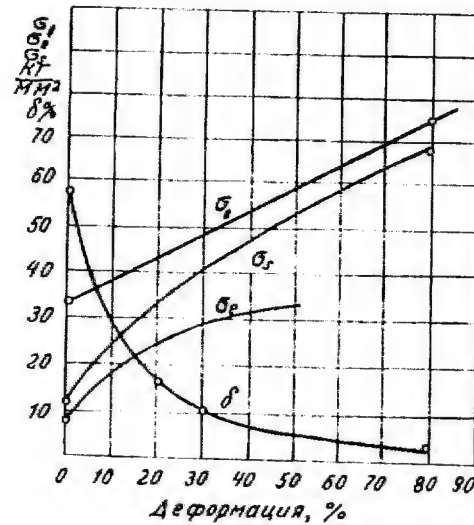


Рис. 5. Изменение механических свойств латуни Л68 в зависимости от деформации.

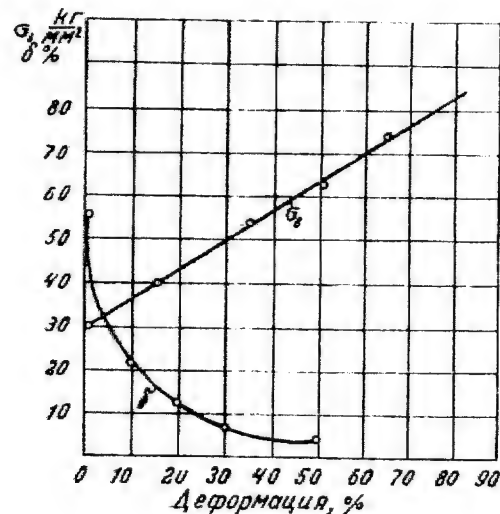


Рис. 6. Изменение механических свойств латуни Л62 в зависимости от деформации.

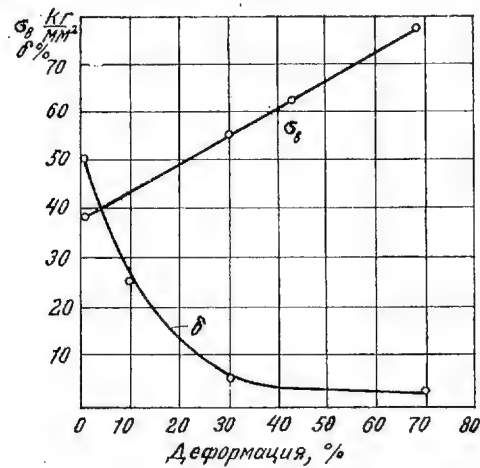


Рис. 7

Изменение механических свойств латуни Л59 в зависимости от деформации

Металлы и сплавы приобретают упрочнение, наклеп и хрупкость. Поэтому для восстановления их пластичности и возможности дальнейшей холодной обработки давлением требуется применение отжига. Кроме этого готовый полуфабрикат в виде проволоки, прутков и труб при выпуске его в мягком виде должен подвергаться выходному отжигу. Механические свойства материала при этом резко изменяются (рис. 8, 9, 10, 11, 12).

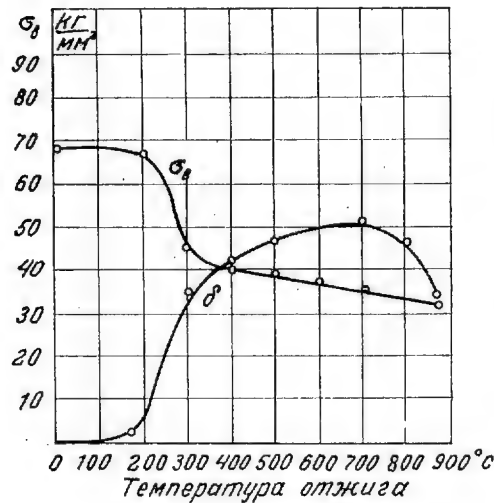


Рис. 8

Изменение механических свойств латуни Л62 в зависимости от температуры отжига

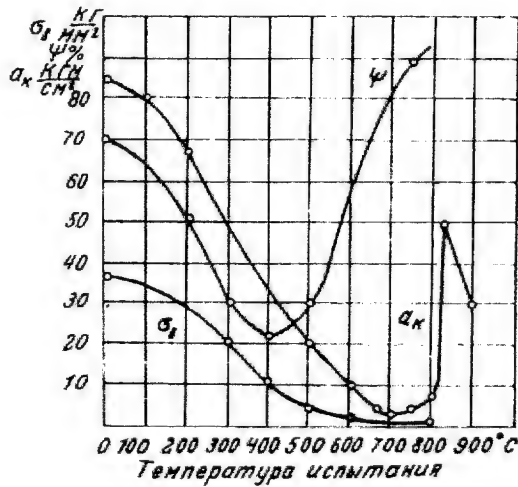
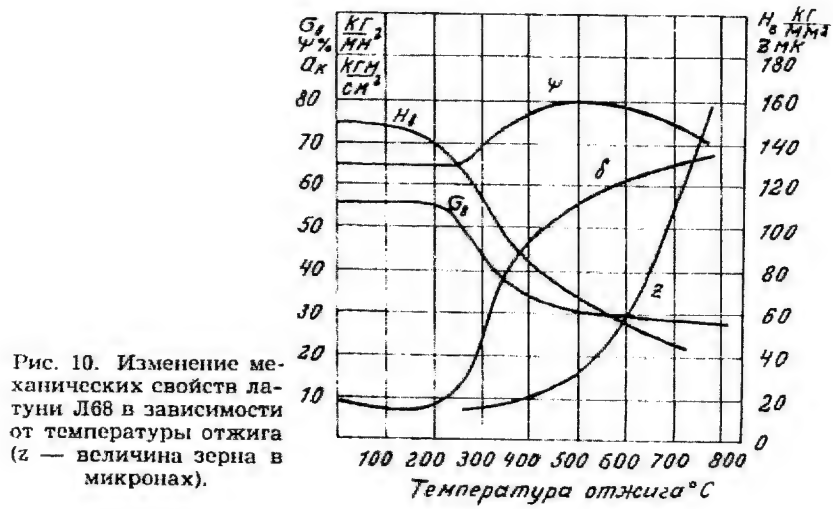
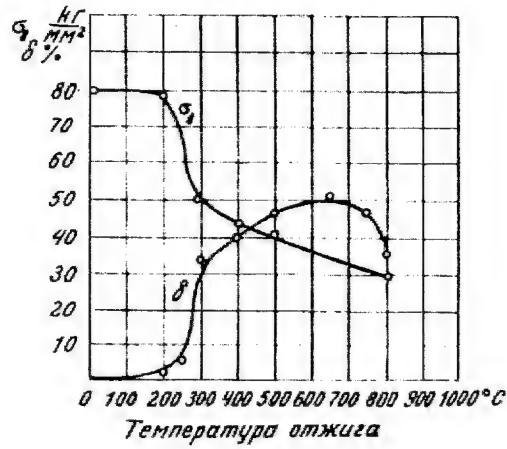
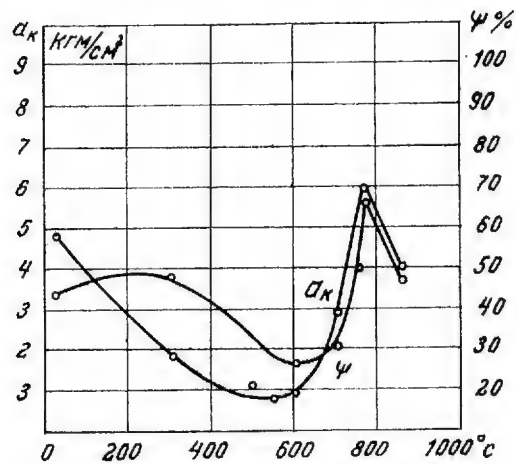


Рис. 12. Изменение механических свойств латуни Л59 в зависимости от температуры испытания.



Значительное количество медно-цинковых полуфабрикатов выпускают в нагартованном состоянии; они подвергаются отжигу при низких температурах для снятия внутренних напряжений во избежание растрескивания.

Для отжига полуфабрикатов из меди и медно-цинковых сплавов применяют различные типы печей: пламенные (отопливаемые мазутом), муфельные (отопливаемые мазутом) и электрические. Последние печи начинают все больше вытеснять старые конструкции печей, так как обладают всеми существенными преимуществами, главным образом автоматической регулировкой температуры.

Травление изделий

Подкат и заготовка для проволоки, прутков и труб перед волочением должны иметь чистую поверхность, свободную от окислов и окалины.

Поэтому необходимо обязательное удаление окалины и окислов. Эту операцию обычно производят химическим путем, т. е. сплав травят в растворах кислот или щелочей в зависимости от природы сплава.

Для травления различных полуфабрикатов из меди и ее сплавов употребляют различные растворы.

Травление медной катанки, проволоки, труб и прутков производится в водном растворе серной кислоты 10—12° по Боме, подогретом до температуры 40—50°.

Травление всех изделий из медно-цинковых сплавов также производится в водном растворе серной кислоты. Иногда для получения особо чистой поверхности готовых изделий, в травильную ванну добавляют марганцевокислый калий или хромпик. Добавка его ускоряет процесс травления и дает хорошую поверхность. Процесс травления протекает более интенсивно при перемешивании раствора. После травления изделия подвергаются тщательной промывке в воде, проволока, помимо этого, нейтрализуется в водном растворе жидкого мыла, подогретого до 70—80°.

Основные марки меди и их химический состав

Таблица 2

Обоз- наче- ние марки	Медь не менее <i>Cu</i>	Содержание примесей не более, %										Всего при- месей не более
		вис- мут <i>Bi</i>	сурь- ма <i>Sb</i>	мышь- як <i>As</i>	же- ле- зо <i>Fe</i>	ни- кель <i>Ni</i>	сви- нец <i>Pb</i>	оло- во <i>Sn</i>	сера <i>S</i>	кис- ло- род <i>O₂</i>	цинк <i>Zn</i>	
М 0	99,95	0,002	0,002	0,002	0,005	0,002	0,005	0,002	0,005	0,02	0,005	0,05
М 1	99,90	0,002	0,002	0,002	0,005	0,002	0,005	0,002	0,005	0,08	0,005	0,1
М 2	99,70	0,002	0,005	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,01	0,10	—	0,3
М 3	99,5	0,003	0,05	0,05	0,05	0,2	0,5	0,05	0,01	0,10	—	0,5



Медно-цинковые сплавы,

№№ п. п.	Наименование	Марка	Химический состав, %/о					
			Компоненты					
			медь Cu	свинец Pb	железо Fe	марганец Mn	алюми- ний Al	олово Sn
1	Томпак	Л96	95,0-97,0	—	—	—	—	—
2	„	Л90	88,0-91,0	—	—	—	—	—
3	Полутомпак	Л85	84,0-88,0	—	—	—	—	—
4	„	Л80	79,0-81,0	—	—	—	—	—
5	Латунь	Л70	69,0-72,0	—	—	—	—	—
6	„	Л68	67,0-70,0	—	—	—	—	—
7	„	Л62	60,5-63,5	—	—	—	—	—
8	Латунь алюминиевая . .	ЛА77-2	76,0-79,0	—	—	—	0,75-2,50	—
9	Латунь алюминисво-же- лезистая	ЛАЖ60-1-1	58,0-61,0	—	0,75-1,50	0,1-0,6	0,75-1,50	—
10	Латунь алюминисво- никелевая	ЛАН59-3-2	57,0-60,0	—	—	—	2,50-3,50	—
11	Латунь никелевая . . .	ЛН65-5	64,0-67,0	—	—	—	—	—
12	Латунь железисто-мар- ганцовистая	ЛЖМц59-1-1	57,0-60,0	—	0,6-1,2	0,5-0,8	0,1 -0,2	0,3 -0,7
13	Латунь марганцовистая .	ЛМц-58-2	57,0-60,0	—	—	1,0-2,0	—	—
14	Латунь марганцовисто- алюминиевая	ЛМцА57-3-1	55,0-58,5	—	—	2,5-3,5	0,5 -1,5	—
15	Томпак оловянистый . .	ЛО90-1	88,0-91,0	—	—	—	—	0,25-0,75
16	Латунь оловянистая . .	ЛО70-1	69,0-71,0	—	—	—	—	1,0 -1,5
17	Латунь оловянистая . .	ЛО62-1	61,0-63,0	—	—	—	—	0,7 -1,1
18	Латунь оловянистая . .	ЛО60-1	59,0-61,0	—	—	—	—	1,0 -1,5
19	Латунь свинцовистая . .	ЛС74-3	72,0-75,0	2,4-3,0	—	—	—	—
20	Латунь свинцовистая . .	ЛС64-2	63,0-66,0	1,5-2,0	—	—	—	—
21	Латунь свинцовистая . .	ЛС63-3	62,0-65,0	2,4-3,0	—	—	—	—
22	Латунь свинцовистая . .	ЛС60-1	59,0-61,0	0,6-1,0	—	—	—	—
23	Латунь свинцовистая . .	ЛС59-1	57,0-60,0	0,8-1,9	—	—	—	—
24	Латунь свинцовистая . .	ЛС59-1В	57,0-61,0	0,8-1,9	—	—	—	—
25	Латунь железисто-свин- цовистая	ЛЖС58-1-1	56,0-58,0	0,7-1,3	0,7-1,3	—	—	—
26	Латунь кремнистая . . .	ЛК80-3	79,0-81,0	—	—	—	—	—

1. Для антимагнитных сплавов содержание железа не должно превышать 0,03%.
2. В латуни марки Л68, предназначенной для изделий специального назначения, содержание примесей не должно превышать: железа — 0,07%, сурьмы — 0,002%, фосфора — 0,005%, мышьяка — 0,005%, серы — 0,002%, суммы примесей — 0,2%.

обрабатываемые давлением

Таблица 3

Химический состав, %/о													
Компоненты			Примеси										
крем- ний Si	никель Ni	цинк Zn	сви- нец Pb	железо Fe	сурь- ма Sb	вис- мут Bi но более	фос- фор P	марга- нец Mn	мышьяк As	олово Sn	сера S	алю- миний Al	Всего
—	—	остаточное	0,03	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,2
—	—		0,03	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,2
—	—		0,03	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,03	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,03	0,07	0,002	0,002	0,005	—	0,005	0,005	0,002	—	0,2
—	—		0,03	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,08	0,15	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,5
—	—		0,07	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,40	—	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,7
—	2,0-3,0		0,10	0,50	0,005	0,003	0,01	—	—	—	—	—	0,9
—	5,0-6,5		0,03	0,15	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,2	—	0,01	0,003	0,01	—	—	—	—	—	0,25
—	—		0,1	1,0	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	1,2
—	—		0,2	1,0	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	1,3
—	—		0,03	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,2
—	—		0,07	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,10	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		0,3	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	1,0
—	—		—	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,25
—	—		—	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,3
—	—		—	0,10	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,25
—	—		—	0,15	0,005	0,002	0,01	—	—	—	—	—	0,50
—	—		—	0,5	0,010	0,003	0,02	—	—	—	—	—	0,75
—	—		—	0,5	0,01	0,003	0,02	—	—	—	—	—	1,5
—	—		—	—	0,01	0,003	0,02	—	—	—	—	—	0,5
2,5-4,0	—		0,1	0,6	0,05	0,003	0,02	0,5	—	0,2	—	0,1	1,5

3. В медно-цинковых сплавах всех марок, кроме Л70, Л68, ЛАН59-3-2, ЛН 65-5, ЛС59-1 и ЛС-59-1В, примесь никеля в количестве до 0,5%, а в сплаве марки ЛС59-1 и ЛС59-1В до 1,0%
4. В латуни марки ЛС59-1 сумма примесей олова и кремния не должна превышать 0,5%
5. В латуни марки ЛМц58-2, по требованию потребителя, содержание марганца устанавливается в пределах 3,0—4,0%

Основные свойства в области применения медных и латунных полуфабрикатов

Таблица 4

Металл или сплав	Изготавливаемые формы	Основные свойства	Основные области применения
Медь			
МО	Проволока, прутки	Высокая электропроводность. Хорошая коррозионная устойчивость, отличная обрабатываемость в холодном и горячем состоянии.	Для проводников тока и сплавов высокой чистоты.
Медь М1	Проволока, прутки, полосы, трубы, листы, ленты	Высокая электропроводность. Хорошая коррозионная устойчивость, отличная обрабатываемость в холодном и горячем состоянии. Невысокая упругость.	Электрические провода, кабели, шины. Токопроводящие детали для электромашин.
Медь М2 и М3	Листы, ленты, трубы, прутки, проволока	Значительная пониженная электропроводность по сравнению с медью М1. Хорошая обрабатываемость в холодном и горячем состоянии. Прочие свойства аналогичны меди М1.	Теплообменные аппараты. Детали оборудования химической промышленности, трубки для бензо и маслопроводов.
Сплавы медно-цинковые (латуни)			
Томпак ЛТ96	Трубки	Очень хорошая обрабатываемость в холодном и горячем состоянии. Коррозионная устойчивость немного уступает чистой меди. Повышенная прочность и температура рекристаллизации по сравнению с чистой медью.	Радиаторные трубки. Капиллярные трубки.
Томпак ЛТ90	Листы	Хорошая обрабатываемость в холодном и горячем состоянии. Хорошо держит эмаль.	Плакирующий слой биметалла железотомпак. Ювелирные изделия, знаки отличия и т. п.
Латунь Л80	Проволока, трубы	Хорошо обрабатывается в холодном состоянии. Хорошая коррозионная стойкость. Удовлетворительное сопротивление истираемости.	Сифонные трубки. Для изделий, от которых требуется лучшее сопротивление коррозии, чем от латуней с низким содержанием меди.

Металл или сплав	Изготавливаемые формы	Основные свойства	Основные области применения
Латунь Л70	Полосы	Отлично обрабатывается в холодном состоянии, хуже в горячем. В нагартованном состоянии имеет склонность к сезонному растрескиванию.	Гильзы для артиллерийских снарядов.
Латунь Л68	Листы, ленты, проволока, трубы	Отлично обрабатывается в холодном и хуже в горячем состоянии, как и латунь Л70. В нагартованном состоянии склонна к сезонному растрескиванию.	Разнообразные детали и изделия, изготавливаемые глубокой вытяжкой. Конденсаторные трубы. Манометрические трубки.
Латунь Л62	Листы, ленты, проволока, прутки, трубы	Хорошо обрабатывается в холодном и горячем состоянии. В нагартованном состоянии более склонна к сезонному растрескиванию, чем Л68. Хорошо выдерживает глубокую вытяжку, хотя несколько хуже, чем Л68. Сопротивление разрыву немного выше, чем у Л68.	Детали и изделия, изготавливаемые глубокой вытяжкой. Манометрические пружины.
Латунь ЛС59-1	Прутки, проволока, листы	Хорошо обрабатывается в горячем состоянии. Хорошо обрабатывается резцом. В нагартованном состоянии подвергается сезонному растрескиванию. Пригодна для гравирования. Не годится для глубокой вытяжки.	Разнообразные детали, изготавливаемые ковкой и штамповкой в горячем состоянии. Детали подвергающиеся значительной механической обработке, особенно на автоматах.
Латунь ЛС74-2 ЛС64-2 ЛС63-3	Полосы, ленты, проволока	Удовлетворительно обрабатывается в холодном и плохо обрабатывается в горячем состоянии. Хорошо обрабатывается резцом.	Детали механизмов в промышленности точной механики, которые должны иметь хорошую поверхность после обработки резанием; широко применяется в часовых механизмах.
Латунь ЛО70-1	Трубы	Хорошо обрабатывается в холодном и хуже в горячем состоянии. Высокая коррозионная устойчивость. Значительная прочность. В нагартованном состоянии имеет склонность к сезонному растрескиванию.	Конденсаторные трубы и другие детали теплообменной аппаратуры в морском судостроении.
Латунь ЛО62-1	Листы, прутки	Высокая коррозионная устойчивость. Значительная прочность, обрабатываемость в горячем и холодном состоянии. В нагартованном состоянии склонность к сезонному растрескиванию.	Детали изготавливаемые штамповкой, и другие части, как например, болты, винты и пр. в морском судостроении
Латунь ЛЖМц	Листы, прутки, трубы	Хорошо обрабатывается в горячем состоянии. Обладает сравнительно высокой прочностью. Высокая коррозионная устойчивость. Удовлетворительные антифрикционные свойства. В нагартованном состоянии имеет склонность к сезонному растрескиванию	Облицовка гребных валов; перископические трубы и детали в морском судостроении
Латунь ЛАН59-3-2	Листы, прутки, трубы	Хорошо обрабатывается в горячем состоянии. Высокая прочность. Высокая коррозионная устойчивость. Склонность к сезонному растрескиванию.	Детали морского судостроения

Листы медные

Листы медные холоднокатаные и горячекатаные изготавливаются по ГОСТ 495-50 и предназначены для применения в судостроительной, машиностроительной и других отраслях промышленности.

Листы изготавливаются из меди марок М-3 по ГОСТ 859-41.

На поверхности не допускаются трещины, раковины, пузыри и другие пороки. Поверхность должна быть чистой, гладкой, без плен и не иметь расслоений. Допускаются местные незначительные дефекты.

Размеры листов, допускаемые отклонения по ним и теоретический вес холоднокатаных листов должны соответствовать табл. 5.

Таблица 5

Толщина, мм	Ширина и длина листа, мм:			Теоретический вес 1 м ² кг
	600×1500	710×1410	1000×2000	
	Допускаемые отклонения по толщине, мм			
0,4		—0,09	—	3,56
0,45	—0,07	—	—	4,01
0,5		—0,09	—	4,45
0,6			—	5,34
0,7	—0,08	—0,10	—	6,23
0,8	—0,10		—0,15	7,12
0,9			—0,17	8,01
1	—0,12	—0,12	—	8,90
1,1			—	9,79
1,2	—0,14	—0,14	—0,18	10,68
1,35				12,02
1,5				13,35
1,65	—0,16	—0,16	—0,21	14,69
1,8				16,02
2				17,80
2,25	—0,18	—0,18	—0,24	20,03
2,5				22,25

Продолжение табл. 5

Толщина, мм	Ширина и длина листа, мм:			Теорети- ческий вес 1 м² кг
	600×1500	710×1410	1000×2000	
	Допускаемые отклонения по толщине, мм			
2,75	—0,20	—0,21	—0,24	24,48
3				26,70
3,5	—0,23	—0,24	—0,30	31,15
4				35,60
4,5	—0,26	—0,27	—0,35	40,05
5				44,50
5,5	—0,30	—0,30	—0,37	48,95
6				53,40
6,5	—0,35	—0,35	—0,40	57,85
7				62,30
7,5	—0,37	—0,37	—0,45	66,75
8				71,20
9	—0,40	—0,40	—0,50	80,10
10				89,00

Допускаемые отклонения по ширине и длине холоднокатаных листов устанавливаются следующие:

по ширине — минус 10 мм
по длине — минус 15 мм

Горячекатаные листы шириной от 600 до 1800 мм производят с промежуточной шириной через каждые 50 мм, а шириной от 1800 до 3000 мм через каждые 100 мм.

Листы длиной от 1000 до 6000 мм изготовляют с промежуточной длиной через каждые 100 мм.

Допускаемые отклонения по длине горячекатаных листов всех размеров устанавливаются — 30 мм.

Отклонения по ширине горячекатаных листов должны соответствовать табл. 6.

Таблица 6

Длина листов, мм	Допускаемые отклонения по ширине
1000—2000	—20
2100—3000	—40
3100—4000	—50
4100—5000	—60
5100—6000	—70

Листы поставляются партиями в соответствии с требованиями ГОСТ 495-50. Измерение толщины листа производится на расстоянии 100 мм от вершины угла и 10 мм от края листа.



Для испытания на разрыв отбирают поперек направления прокатки листа два образца от партии. Вес партии должен быть не более 5 т.

Механические свойства листов толщиной 0,5 мм и более приведены в таблице 7.

Таблица 7

Листы		Предел прочности при растяжении кг/мм ²	Относительное удлинение %/%
		не менее	
Холоднокатанные	мягкие	20	30
	твердые	30	3
Горячекатанные		20	30

Холоднокатанные мягкие листы толщиной до 1,5 мм включительно при испытании на глубину продавливания (по Эриксену) при радиусе пуансона 10 мм должны удовлетворять следующим требованиям:

Толщина листов	Глубина продавливания
0,4—0,5 мм	не менее 8 мм
0,6—1,1 „	не менее 9 „
1,2—1,5 „	не менее 10 „

Примечание: Твердые листы на глубину продавливания не испытываются.

Листы холоднокатанные мягкие и горячекатанные должны выдерживать испытание на загиб вдоль прокатки в холодном состоянии без появления следов надрыва и отслоения:

при толщине листов до 5 мм вкл. — до соприкосновения сторон;

при толщине листов до 5,5 мм и более — до параллельности сторон, вокруг оправки диаметром равным толщине листа.

Примечание: Твердые холоднокатанные листы на загиб не испытываются.

Упаковка и маркировка

Листы холоднокатанные толщиной от 0,4 до 1 мм включительно упаковывают в деревянные решетчатые ящики, обеспечивающие сохранность груза. Вес ящика брутто не более 80 кг.

Листы холоднокатанные толщиной более 1 мм и листы горячекатанные поставляются без упаковки. Одновременно с отправкой листов высылаются сертификат, в котором указывается: марка меди, результаты механических испытаний и размеры листов.

На каждом листе несмывающейся краской нанесены: размеры листа и номер стандарта.

Листы и полосы томпаковые

Листы и полосы из томпака применяются в различных отраслях промышленности и изготавливаются в соответствии с ЦМТУ 176-41.

Листы и полосы производят из томпака марки ЛТ90, химический состав которого удовлетворяет ГОСТ 1019-47.

По состоянию обработки листы и полосы подразделяются на мягкие и полутвердые. Поверхности листов и полос в соответствии с ЦМТУ 176-41 должны быть чистые, свободные от окалины, без раковин, плен, пузырей, отпечатков от вальцов и трещин.

Листы и полосы поставляются ровными, без волнистости и обрезаны под прямым углом.

Небольшая волнистость листов и полос допускается если зазор между положенной на лист или полосу линейкой не превышает 10 мм по ширине и 20 мм по длине листа или полосы.

Мягкие листы и полосы толщиной 2 мм и менее при испытании на приборе Эриксона (с радиусом пуансона 10 мм) отвечают требованиям, приведенным в табл. 8.

Таблица 8

Толщина материала, мм	0,1—0,35	0,40—0,70	0,70—1,20	1,3—2,0
Глубина продавливания не менее, мм	7,5	9,0	10,0	10,5

Мягкие листы и полосы толщиной 2,25—10 мм и полутвердые листы и полосы толщиной 0,5—10 мм подвергаются испытанию на растяжение, при этом механические свойства удовлетворяют требованиям табл. 9.

Таблица 9

Состояние материала	Предел прочности не менее σ_b , кг/мм ²	Относительное удлинение δ не менее, %
Мягкий	26	38
Полутвердый	33	10



Размеры листов и допуски по ним приведены в табл. 10.

Таблица 10

Толщина мм	Ширина и длина, мм	
	600×1500	Теоретический вес 1 м ² (удельный вес 8,7), кг
	Допускаемые отклонения по толщине, мм	
0,5	—0,07	4,35
0,6	—0,08	5,22
0,7	—0,08	6,09
0,8	—0,09	6,96
0,9	—0,10	7,83
1,0	—0,11	8,70
1,1	—0,11	9,57
1,2	—0,12	10,44
1,35	—0,12	11,74
1,5	—0,14	13,05
1,65	—0,14	14,35
1,8	—0,15	15,66
2,0	—0,15	17,40
2,25	—0,15	19,57
2,5	—0,16	21,75
2,75	—0,16	23,92
3,0	—0,16	26,10
3,5	—0,20	30,45
4,0	—0,20	34,80
4,5	—0,25	39,15
5,0	0,25	43,50
5,5	0,25	47,85
6,0	—0,25	52,20
6,5	—0,25	56,55
7,0	—0,25	60,90
7,5	—0,25	65,25
8,0	—0,25	69,60
9,0	—0,30	78,30
10,0	—0,30	87,00

Допуски по ширине и длине листов устанавливаются следующие:

по ширине — 10 мм
по длине — 15 мм

Размеры полос и допускаемые по ним отклонения приведены в табл. 11.

Таблица 11

Толщина полос мм	Допус- каемые отклоне- ния по толщине мм	Ширина, мм			
		от 40 до 100 (вклю- чительно)	Свыше 100 до 175 (вклю- чительно)	Свыше 175 до 300 (вклю- чительно)	Свыше 300 до 500 (вклю- чительно)
		Допускаемые отклонения по ширине, мм			
0,5	-0,07	-1,0	-1,0	-2,0	—
0,6	-0,08	-1,0	-1,0	-2,0	—
0,7	-0,08	-1,0	-1,0	-2,0	—
0,8	-0,09	-1,0	-1,0	-2,0	—
0,9	-0,10	-1,0	-1,0	-2,0	—
1,0	-0,11	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0
1,10	-0,11	-1,0	-1,0	-2,0	-2,0
1,20	-0,12	-1,0	-1,0	-2,0	-3,0
1,35	-0,12	-1,0	-1,0	-2,0	-3,0
1,50	-0,14	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
1,60	-0,14	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
1,65	-0,14	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
1,70	-0,14	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
1,75	-0,14	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
1,80	-0,15	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
1,90	-0,15	-1,5	-1,5	-2,0	-3,0
2,0	-0,15	-2,0	-2,0	-3,0	-3,0
2,25	-0,15	-2,0	-2,0	-3,0	-3,0
2,50	-0,16	-2,0	-2,0	-3,0	-3,0
2,75	-0,16	-2,0	-2,0	-3,0	-3,0
3,00	-0,16	-2,0	-2,0	-3,5	-5,0
3,5	-0,20	-2,0	-2,0	-3,5	-5,0
4,0	-0,20	-2,0	-2,0	-3,5	-5,0
4,5	-0,25	—	-3,5	-3,5	-5,0
5,0	-0,25	—	-3,5	-3,5	-5,0
5,5	-0,25	—	-3,5	-3,5	-5,0
6,0	-0,25	—	-3,5	-3,5	-5,0
6,5	-0,25	—	-7,0	-7,0	-7,0
7,0	-0,25	—	-7,0	-7,0	-7,0
7,5	-0,25	—	-7,0	-7,0	-7,0
8,0	-0,25	—	-7,0	-7,0	-7,0
9,0	-0,30	—	-7,0	-7,0	-7,0
10,0	-0,30	—	-7,0	-7,0	-7,0

Длина полос до 5,5 мм устанавливается от 500 до 2000 мм, от 6 мм и выше — от 500 до 1500 мм.

Упаковка и маркировка

Листы и полосы толщиной 0,5—1,65 связываются железной лентой в пачки, а большей толщины отправляются россыпью. Вес отдельной пачки не превышает 80 кг.

К каждой пачке прикрепляется ярлык с обозначением марки материала и размеров листа.



Листы и полосы латунные

Листы и полосы латунные применяются в различных отраслях промышленности и изготавливаются в соответствии с ГОСТ 931-41.

Листы и полосы латунные подразделяются на:

а) Горячекатаные (листы);

б) Холоднокатаные.

По состоянию материала они подразделяются на:

а) Мягкие холоднокатаные, изготовленные из латуни марок Л-62, Л-68 и ЛС 59-1.

б) Полутвердые холоднокатаные, изготовленные из латуни марок Л62 и Л68.

в) Твердые холоднокатаные, изготовленные из латуни марок Л62, Л68, ЛС 59-1 и ЛО 62-1.

г) Особой твердости холоднокатаные, изготовленные из латуни марки ЛО 62-1.

д) Мягкие горячекатаные, изготовленные из латуни марок Л62 и ЛС 59-1.

е) Твердые горячекатаные, изготовленные из латуни марки ЛО 62-1.

Листы и полосы изготавливаются из латуни марок Л62, Л68, ЛС59-1, и ЛО62-1, химический состав которых должен удовлетворять ГОСТ 1019-47. Марка латуни, способ изготовления, состояния материала и размеры листов и полос оговариваются при выдаче заказа.

Листы и полосы при испытании образцов на растяжение должны удовлетворять требованиям табл. 12.

Таблица 12

Состояние материала	Марка	Предел прочности σ_b , не менее, кг/мм ²	Относительное удлинение δ , не менее %
Мягкие холоднокатаные	Л68	30	40
	Л62	30	40
	ЛС59-1	35	20
Мягкие горячекатаные	Л62	30	30
	ЛС59-1	35	25

Продолжение табл. 12

Состояние материала	Марка	Предел прочности σ_b не менее кг/мм ²	Относительное удлинение δ не менее %
Полутвердые холоднокатаные	Л58	35	25
	Л62	35	20
Твердые холоднокатаные	Л58	40	15
	Л62	42	10
	ЛМ59-1	45	6
	ЛО62-1	40	5
Специальной твердости	ЛО62-1	35	20

Листы и полосы марок Л68 и Л62 толщиной до 1,5 мм при пробе по Эриксену (с диаметром пуансона 10 мм) удовлетворяют требованиям табл. 13.

Таблица 13

Материал (характеристика)	Марка	При толщине листов и полос, мм		
		0,4—0,5	0,6—1,0	1,2—1,5
		Глубина продавливания		
Мягкий	Л68	не менее 11	не менее 11,5	не менее 12
	Л62	не менее 9,5	не менее 10	не менее 10,5
Полутвердый	Л68	9—11	9,5—11,5	10—12
	Л62	7,0—9,0	7,5—9,5	8,0—10,0
Твердый	Л68	7—9	7,5—9,5	не испытываются
	Л62	5,0—7,0	5,5—7,5	ваются

Листы и полосы из латуни марок ЛС59-1 и ЛО-62-1 испытанию по Эриксену не подвергаются.

Листы и полосы по внешнему виду поставляются чистыми, гладкими, без плен, пузырей, расслоений, трещин, шлаковых включений, раковин, грубых царапин, забоин, заката окарины и других посторонних тел.

Листы и полосы обрезаются гладко по кромке и не имеют заусенцев.

Размеры, допускаемые отклонения по ним и теоретический вес листов должны соответствовать табл. 14.

ЛИСТЫ
(размеры в мм)

Таблица 14

Толщина	Ширина и длина					Теоретический вес 1 м² кг
	Холоднокатаные			Горячекатаные		
	606×1500	710×1410	1000×2000	710×1410	1000×2000	
Допускаемые отклонения по толщине						
0,4	-0,07	—	—	—	—	3,40
0,45	-0,07	—	—	—	—	3,83
0,5	-0,07	-0,09	—	—	—	4,25
0,6	-0,08	-0,10	—	—	—	5,10
0,7	-0,08	-0,10	—	—	—	5,95
0,8	-0,09	-0,10	—	—	—	6,80
0,9	-0,10	-0,12	—	—	—	7,65
1,0	-0,11	-0,12	-0,18	—	—	8,50
1,2	-0,12	-0,14	-0,18	—	—	10,20
1,35	-0,12	-0,14	—	—	—	11,48
1,5	-0,14	-0,16	-0,21	—	—	12,75
1,65	-0,14	-0,16	—	—	—	14,03
1,8	-0,15	-0,16	-0,21	—	—	15,30
2,0	-0,15	-0,18	-0,21	—	—	17,00
2,25	-0,15	-0,21	—	—	—	19,13
2,5	-0,16	-0,21	-0,24	—	—	21,25
2,75	-0,16	-0,21	—	—	—	23,38
3,0	-0,16	-0,21	-0,24	—	—	25,50
3,5	-0,20	-0,24	-0,30	—	—	29,75
4,0	-0,20	-0,24	-0,30	—	—	34,00
4,5	-0,25	-0,27	-0,35	—	—	38,25
5,0	-0,25	-0,30	-0,37	—	—	42,50
5,5	-0,25	-0,30	-0,37	—	—	46,75
6,0	-0,25	-0,30	-0,37	—	—	51,00
6,5	-0,25	-0,35	-0,40	—	—	55,25
7,0	-0,25	-0,37	-0,45	—	-0,7	59,50
8,0	-0,25	—	—	-0,6	-0,7	68,00
9,0	-0,30	—	—	-0,6	-0,7	76,50
10,0	-0,30	—	—	-0,6	-0,7	85,00
12,0	—	—	—	-0,7	—	102,00
14,0	—	—	—	-0,7	—	119,00
15,0	—	—	—	-0,8	—	127,50
16,0	—	—	—	-0,8	—	136,00
18,0	—	—	—	-0,8	—	153,00
20,0	—	—	—	-0,8	—	170,00
22,0	—	—	—	-1,0	—	187,00

Листы холоднокатанные из латуни марки ЛС59-1 изготовляются толщиной 3,0 мм и более, а из латуни ЛО 62-1 толщиной 1,0 мм и более.

Допускаемые отклонения для горячекатаных листов должны быть: по ширине — не более + 15 мм, по длине — не более + 20 мм.

Допускаемые отклонения для холоднокатаных листов должны быть: по ширине — не более 10 мм, по длине — не более 15 мм.

Размеры холоднокатаных полос, допускаемые отклонения по ним и теоретический вес соответствуют табл. 15.

ПОЛОСЫ
(размер в мм) Таблица 15

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине	Ш и р и н а				Теоретический вес 1 м² кг
		От 40 до 100	Свыше 100 до 175	Свыше 175 до 300	Свыше 300 до 500	
		Допускаемые отклонения по ширине				
0,40	—0,07	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	3,40
0,50	—0,07	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	4,25
0,60	—0,08	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	5,10
0,70	—0,08	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	5,95
0,80	—0,09	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	6,80
0,90	—0,10	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	7,65
1,00	—0,11	—1,0	—1,0	—2,0	—2,0	8,5
1,20	—0,12	—1,0	—1,0	—2,0	—3,0	10,20
1,35	—0,12	—1,0	—1,0	—2,0	—3,0	11,48
1,50	—0,14	—1,0	—1,5	—2,0	—3,0	12,75
1,65	—0,14	—1,0	—1,5	—2,0	—3,0	14,03
1,80	—0,15	—1,0	—1,5	—2,0	—3,0	15,30
2,00	—0,15	—2,0	—2,0	—3,0	—3,0	17,00
2,25	—0,15	—2,0	—2,0	—3,0	—3,0	19,13
2,50	—0,16	—2,0	—2,0	—3,0	—3,0	21,25
2,75	—0,16	—2,0	—2,0	—3,0	—3,0	23,38
3,00	—0,16	—2,0	—2,0	—3,5	—5,0	25,50
3,50	—0,20	—2,0	—2,0	—3,5	—5,0	29,75
4,00	—0,20	—2,0	—2,0	—3,5	—5,0	34,00
4,5	—0,25	—	—3,5	—3,5	—5,0	38,25
5,0	—0,25	—	—3,5	—3,5	—5,0	42,50
5,5	—0,25	—	—3,5	—3,5	—5,0	46,75
6,0	—0,25	—	—3,5	—3,5	—5,0	51,00
6,5	—0,25	—	—7,0	—7,0	—7,0	55,25
7,0	—0,25	—	—7,0	—7,0	—7,0	59,50



Условия поставки

Ленты и полосы поставляются партиями без ограничения веса, состоящими из листов и полос одного размера, одного сплава и одинакового состояния материала.

Заводская инспекция подвергает наружному осмотру и обмеру каждый лист или полосу в отдельности. Измерение толщины листов производится не ближе 10 мм от вершины угла и 25 мм от кромки листа.

Механические испытания образцов на растяжение и пробу по Эриксену производят лишь только в случае, когда это было предусмотрено заказом.

Для испытания на растяжение и для пробы по Эриксену отбирают по одному образцу от каждых 500 кг партии.

Упаковка и маркировка

Листы толщиной от 0,40 до 1,5 мм и полосы шириной до 200 мм упаковываются в деревянные ящики. Листы и полосы толщиной более 1,5 мм отправляются без упаковки. Вес ящика не должен превышать 80 кг.

Одновременно с отправкой листов или полос потребителю высылается сертификат с указанием: размера листов или полос, марка материала, состояние материала, результаты проводимых испытаний.

Ленты медные общего назначения

Ленты медные общего назначения применяются для изготовления изделий в различных отраслях промышленности и изготавливаются по ГОСТ 1173-49. Медные ленты изготавливаются из меди марок М-1, М-2, М-3 по ГОСТ 859-41.

По точности изготовления (прокатки) медные ленты подразделяются на:

- а) ленты нормальной точности и
- б) ленты повышенной точности.

По состоянию материала ленты медные подразделяются на:

- а) твердые (неотожженные) и
- б) мягкие (отожженные).

Состояние материала (мягкий, твердый) оговаривается обязательно при выдаче заказа.

Ленты толщиной 0,05—0,09 мм производятся шириной от 10 до 175 мм включительно.

Ленты толщиной 0,50 мм и более изготавливаются шириной от 20 мм.

Ленты толщиной 0,12 мм и менее изготавливаются только твердыми.

Отклонения, допускаемые по ширине лент, должны соответствовать табл. 16.

Таблица 16

Ширина, мм	Допускаемые отклонения по ширине ленты при толщине, мм	
	До 1 мм вкл.	Более 1 мм
10—175	—0,6	—1,0
176—300	—1,0	—1,5
301—600	—1,5	—2,0

По длине ленты соответствуют требованиям табл. 17.

Таблица 17

Толщина лент мм	Длина не менее мм
от 0,05 до 0,5	20
от 0,55 до 1,0	10
от 1,10 до 2,0	7



Размеры лент, допускаемые отклонения по толщине лент и теоретический вес приводятся в табл. 18.

Таблица 18

Толщина лент (для ширины) от 10 до 300 мм	Допускаемые отклонения по толщине лент, мм		Теоретический вес 1 м ² кг
	Нормальной точности	Пониженной точности	
0,05	-0,01	-	0,44
0,06	-0,01	-	0,53
0,07	-0,01	-	0,62
0,08	-0,01	-	0,71
0,09	-0,01	-	0,80
0,10	-0,02	-	0,89
0,12	-0,02	-	1,07
0,15	-0,03	-0,02	1,25
0,18	-0,03	-0,02	1,60
0,20	-0,03	-0,02	1,78
0,22	-0,03	-0,03	1,96
0,25	-0,04	-0,03	2,23
0,30	-0,04	-0,03	2,67
0,35	-0,04	-0,03	3,12
0,40	-0,05	-0,04	3,54
0,45	-0,05	-0,04	4,01
0,50	-0,06	-0,04	4,45
0,55	-0,06	-0,05	4,90
0,60	-0,06	-0,05	5,34
0,65	-0,06	-0,05	5,79
0,70	-0,06	-0,05	6,23
0,75	-0,07	-0,06	6,68
0,80	-0,07	-0,06	7,12
0,85	-0,07	-0,06	7,57
0,90	-0,08	-0,06	8,01
1,00	-0,08	-0,06	8,90
1,10	-0,08	-0,06	9,79
1,20	-0,09	-0,06	10,68
1,30	-0,09	-0,07	12,02
1,40	-0,09	-0,07	13,35
1,60	-0,10	-0,08	14,69
1,70	-0,10	-0,08	15,13
1,80	0,10	0,10	16,02
2,00	-0,13	-0,10	17,80

По наружному виду ленты поставляются чистыми, гладкими, без плен, трещин, раковин, пузырей, надрывов, вмятин и расслоений. Кромки лент ровно обрезаются и не имеют зазубрин и рванин. На поверхности ленты допускаются вмятины, мелкие плены, если при этом они не выводят ленту за пределы допускаемых отклонений по толщине.

Местные потемнения от травления и цвета побежалости допускаются, если они могут быть удалены повторным травлением.

По требованию заказчика медные ленты подвергаются испытанию на разрыв и испытанию по Эриксену. При испытании на разрыв образцы, взятые из лент, удовлетворяют требованиям табл. 19.

Таблица 19

Состояние материала	Предел прочности σ_b не менее кг/мм ²	Относительное удлинение δ % не менее
Мягкий (отожженный) . . .	21	30
Твердый (неотожженный) . . .	30	3

Образцы для испытания на разрыв вырезаются вдоль направления прокатки.

Образцы толщиной до 1,5 мм, вырезанные из мягких (отожженных) лент, при испытании по Эриксену удовлетворяют требованиям табл. 20.

Таблица 20

Радиус пуансона мм	Толщина лент, мм				
	0,10—0,15	0,1—0,25	0,30—0,55	0,60—1,1	1,2—1,5
Глубина выдавленной лунки, мм не менее					
10	7,5	8,0	9,0	9,5	10,0
4	3,4	3,8	4,0	—	—

Ленты шириной до 90 мм испытываются по Эриксену пуансоном радиуса 4 мм; ленты шириной 90 мм и более — пуансоном радиуса 10 мм.

Ленты твердые испытанию по Эриксену не подвергаются.

Правила приемки

Согласно ГОСТ 1173-49 ленты предъявляются к приемке партиями, состоящими из лент одной марки меди, одинакового размера и прошедших обработку в одинаковых условиях. Вес партии устанавливается не более 6000 кг. Измерение толщины ленты производится на расстоянии не ближе 100 мм от конца ленты и не ближе 10 мм от кромок ленты.

Для проведения испытаний на разрыв и по Эриксену отбираются образцы в количестве 2% числа лент, входящих в партию, но не менее чем от 2 рулонов лент.

При неудовлетворительных результатах какого либо испытания хотя бы одного образца, производят соответствующее повторное испытание двойного количества образцов, отобранных вновь от той же партии лент.

В случае неудовлетворительных результатов повторного испытания в отношении хотя бы одного образца, партия бракуется или все ленты могут быть приняты только по результатам поштучного испытания каждого рулона в отдельности.

Упаковка и маркировка

Все ленты упаковываются в сплошные деревянные ящики и завертываются в оберточную бумагу или прокладываются кругом древесной стружкой.

На каждом ящике и на каждом рулоне находится ярлык или обозначаемые краской следующие данные: характеристика материала и размеры.



Ленты латунные общего назначения

Ленты латунные общего назначения применяются для изготовления изделий в различных отраслях промышленности и производятся по ГОСТ 2208-49. Ленты изготавливаются из латуни марок Л68, Л62, ЛС59-1 и ЛМц58-2. химический состав которых удовлетворяет требованиям ГОСТ 1019-47. Ленты, применяемые для заводов часового производства, изготавливаются из латуни марок ЛС64-2 и ЛС74-3 по ГОСТ 1019-47.

В соответствии со стандартом ГОСТ 2208-49, по состоянию материала ленты изготавливаются: мягкими (отожженными), полутвердыми, твердыми и особо твердыми.

Ленты поставляются в протравленном виде, при этом их поверхность поставляется чистой и гладкой, без плен, трещин, пузырей, расслоений, грубых царапин, вмятин раковин и др. дефектов.

На поверхности лент допускаются цвета побежалости, местные покраснения и незначительное потемнение.

В том случае, когда латунные ленты применяются для трубок радиаторов, потемнение на поверхности не допускается.

Ленты ровно обрезаются и не имеют грубых заусенцев и желобистости; волнистая и мятая кромки не допускаются.

Размеры выпускаемых лент, допускаемые отклонения и теоретический вес приведены в табл. 21.

Таблица 21

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине для лент, мм			Теоретический вес 1 м ² кг
	обычной точности		повышенной точности	
	шириной от 10 до 300	свыше 300 до 600	шириной от 10 до 800	
0,05	—0,01	—	—	0,425
0,05	—0,01	—	—	0,451
0,06	—0,01	—	—	0,510
0,07	—0,01	—	—	0,595
0,08	—0,01	—	—	0,680
0,09	—0,01	—	—	0,765
0,10	—0,02	—	—	0,850
0,11	—0,02	—	—	0,935
0,12	—0,02	—	—	1,02
0,15	—0,03	—	—0,02	1,28

Механические свойства лент при испытании на растяжение должны соответствовать табл. 23.

Таблица 23

Материал лент	Марка латуни	Предел прочности при растяжении σ_b кг/мм ² не менее	Относительное удлинение δ %/ не менее
Мягкий	Л68	30	40
	Л62	30	35
	ЛС59-1	35	20
	ЛМц58-2	39	30
Полутвердый	Л68	35	25
	Л62	38	20
	ЛМц58-2	45	25
Твердый	Л68	40	15
	Л62	42	10
	ЛС59-1	45	5
	ЛМц58-2	60	3
Особо твердый	Л68	50	4
	Л62	60	2,5

Испытанию на растяжение подвергаются ленты толщиной 0,5 мм и более.

Пластичность лент определяется испытанием на приборе Эриксона. Глубина продавливания при радиусе пуансона, равном 10 мм, соответствует данным, приведенным в табл. 24.

Таблица 24

Материал лент	Марка латуни	Толщина лент, мм				
		0,10—0,25	0,30—0,55	0,60—1,1	1,2—1,65	1,8—2,0
		Глубина продавливания				
Мягкий	Л68	не менее 9	не менее 11	не менее 11,5	не менее 12	не менее 12,5
	Л62	не менее 7,5	не менее 9,5	не менее 10,0	не менее 10,5	не менее 11,0
Полутвердый	Л68	7—9	9—11	9,5—11,5	10—12	10,5—12,5
	Л62	5,5—7,5	7,5—9,5	8—10	8,5—10,5	9—11
Твердый	Л68	5—7	7—9	7,5—9,5	—	—
	Л62	3,5—5,5	5,5—7,5	6—8	—	—

Примечание. Ленты из латуни марки ЛС-59-1 и ЛМц58-2, а также ленты толщиной менее 0,10 мм испытаниям по Эриксону не подвергаются.



Продолжение табл. 21

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине для лент, мм			Теоретический вес 1 м ² кг
	обычной точности	повышенной точности	Теоретический вес 1 м ² кг	
	шириной от 10 до 800	свыше 300 до 600	шириной от 10 до 300	
0,18	-0,03	—	-0,025	1,53
0,20	-0,035	—	-0,03	1,70
0,22	-0,035	—	-0,03	1,87
0,25	-0,04	—	-0,03	2,13
0,30	-0,04	—	-0,035	2,55
0,35	-0,04	—	-0,035	2,98
0,40	-0,05	—	-0,04	3,40
0,45	-0,05	—	-0,04	3,83
0,50	-0,06	-0,07	-0,04	4,25
0,55	-0,06	-0,08	-0,05	4,68
0,60	-0,07	-0,08	-0,05	5,10
0,65	-0,07	-0,08	-0,05	5,53
0,70	-0,07	-0,08	-0,05	5,95
0,75	-0,07	-0,08	-0,05	6,38
0,80	-0,07	-0,09	-0,05	6,80
0,85	-0,07	-0,09	-0,05	7,23
0,90	-0,08	-0,10	-0,05	7,65
1,00	-0,08	-0,11	-0,06	8,50
1,10	-0,08	-0,11	-0,06	9,35
1,20	-0,09	-0,12	-0,06	10,20
1,30	-0,09	-0,07	-0,12	11,05
1,50	-0,09	-0,08	-0,14	12,75
1,60	-0,10	-0,08	-0,14	13,60
1,80	-0,11	-0,10	-0,15	15,30
2,00	-0,11	-0,10	-0,15	17,00

Ленты толщиной от 0,05 до 0,09 мм включительно изготавливаются шириной до 175 мм.

Длина лент устанавливается следующая:

при толщине лент от 0,05 до 0,50 мм не менее 20 м

„ „ „ „ 0,55 до 1,0 мм „ 10 м

„ „ „ „ 1,10 до 2,0 мм „ 7 м

Ленты, применяемые для радиаторов, изготавливаются длиной 60 м.

Допускаемые отклонения по ширине лент соответствуют табл. 22.

Таблица 22

Толщина мм	Ширина, мм		
	от 10 до 175	св. 176 до 300	св. 301 до 600
до 1,0 вкл.	-0,6	-1,0	-1,5
св. 1,0	-1,0	-1,5	-2,0

Условия поставки

Ленты разбиваются на партии.

В партию входят ленты одной марки латуни, одного размера и одного строения материала.

Все ленты обязательно подвергаются внешнему осмотру и обмеру. Ленты не удовлетворяющие ГОСТ 2208-49 подвергаются забракованию.

Измерение толщины лент производится на расстоянии не менее 100 мм от входа и не менее 10 мм от кромки ленты.

Для испытания на растяжение и по Эриксену от рулонов лент отбирают 3 образца:

для радиаторных лент — от партии лент весом 500 кг,
для всех остальных лент от партии лент весом 1000 кг.

Упаковка, маркировка и транспортировка

Ленты отправляются упакованными в деревянные ящики с перекладкой древесной стружкой или другим материалом, предохраняющим ленты от повреждений.

Вес одного упаковочного места не превышает 80 кг.

К каждому рулону и к каждому ящику с рулонами прикрепляется ярлык с указанием марки латуни, размеров лент, состояние материала и номер стандарта.

Одновременно с отправкой лент заказчику высылается сертификат с указанием: марки латуни, состояния материала, результатов проводимых испытаний и химического анализа, веса партии и размеров лент.



Ленты специального назначения

Ленты специального назначения подразделяются на: алюминиевые, латунные, медные и мельхиоровые. Ленты данного типа предназначены для производства капсулей и изготавливаются в соответствии с ГОСТ В-1018-41.

Размеры лент и допускаемые отклонения по ним (ГОСТ В-1018-41) соответствуют данным, приведенным в табл. 25, 26, 27, 28.

Ленты алюминиевые
(размеры в мм)

Таблица 25

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине	Ширина	Допускаемые отклонения по ширине
0,21 0,30 0,35	$\pm 0,02$	От 18 до 150	от 18 до 50 . . $\pm 0,5$
0,43 0,47 0,50 0,60 0,67	$\pm 0,03$		свыше 50 . . $\pm 1,0$

Ленты латунные
(размеры в мм)

Таблица 26

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине	Ширина	Допускаемые отклонения по ширине
0,07 0,35 0,45	$\pm 0,01$ $\pm 0,02$	От 20 до 150	от 20 до 50 . . $\pm 0,5$
0,50 0,57 0,80 0,85 0,88 0,70 0,90 1,00 1,35	$\pm 0,03$		свыше 50 . . $\pm 1,0$

Ленты латунные
(размеры в мм)

Таблица 27

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине	Ширина	Допускаемые отклонения по ширине
0,47	$\pm 0,03$	от 18 до 60	от 18 до 50 . . . $\pm 0,5$ свыше 50 . . . $\pm 1,0$

Ленты медные
(размеры в мм)

Таблица 28

Толщина	Допускаемые отклонения по толщине	Ширина	Допускаемые отклонения по ширине
0,07; 0,08; 0,10; 0,11; 0,12; 0,13; 0,14; 0,15; 0,16	$\pm 0,01$	от 14 до 150	от 14 до 50 . . . $\pm 0,5$ свыше 50 . . . $\pm 1,0$
0,18; 0,20; 0,25; 0,27; 0,30; 0,35;	$\pm 0,02$		
0,40; 0,47; 0,50; 0,53; 0,60; 0,63; 0,72; 0,75; 0,80; 0,90;	$\pm 0,03$		
1,40	$\pm 0,04$		
1,86	$\pm 0,05$		

Ленты мельхиоровые поставляются длиной не менее 1500 мм; ленты медные, латунные и алюминиевые изготавливаются длиной не менее 4500 мм.

Ленты алюминиевые изготавливаются из алюминия марок А0 и А1 химический состав которого отвечает ГОСТ 3549-47.

Ленты латунные изготавливаются из латуни Л68 в соответствии с ГОСТ 1019-47.

Ленты мельхиоровые изготавливаются из мельхиора по ГОСТ 492-41.

Ленты медные изготавливаются из меди марок М1 и М2 в соответствии с ГОСТ 859-41.

Ленты поставляются отожженными.

Ленты по внешнему виду поставляются чистыми, гладкими и ровно обрезанными.

Трещины, пузыри, свищи, надрывы и расслоения не допускаются. На алюминиевых лентах не допускаются белые и темные пятна с шероховатой поверхностью.

При испытании на растяжения образцы удовлетворяют требованиям табл. 29.

Таблица 29

Материал	Толщина мм	Предел прочности σ_b кг/мм ²	Относительное удлинение δ %
Ленты алюминиевые отожженные	Всех размеров	7,5	20
Ленты латунные отожженные	от 0,45 до 0,9 от 0,9 и выше	30 38	40 30
Ленты мельхиоровые отожженные	Всех размеров	30—38	32
Ленты медные отожженные	от 0,35 и выше	20	30
Ленты алюминиевые неотожженные	0,30 0,35	от 10 до 15 от 12 до 15	2,5 3,0



Ленты медные и латунные толщиной от 0,07 до 0,35 испытанию на растяжение не подвергаются.

При испытании по Эриксену (радиус пуансона 10 мм), мягкие (отожженные) ленты удовлетворяют требованиям приведенным в табл. 30.

Таблица 30

Материал	Толщина лент, мм	Глубина продавливания мм
Ленты латунные	От 0,35 до 0,5	не менее 11,0
	От 0,6 до 1,0	не менее 11,5
	От 1,2 до 1,5	не менее 12,0
Ленты мельхиоровые	0,47	не менее 9,0

Условия поставки

Ленты разбиваются на партии; партия состоит из лент одинаковых размеров, одного и того же металла или сплава и состояния материала.

Вес партии, предъявляемый к приемке, составляет не более 2000 кг.

Каждую ленту проверяют на толщину микрометром и на ширину — калибром.

Наружную поверхность лент проверяют с обеих сторон. Для испытания на растяжение и выдавливание по Эриксену от партии лент весом до 100 кг отбирают 2 образца. Свыше 100 кг — по одному образцу.

Образцы для испытаний вырезают из любой части ленты разных рулонов.

В случае неудовлетворительных результатов первого испытания на растяжения, испытанию подвергают двойное количество образцов, взятых от других лент той же партии.

Упаковка и маркировка

Ленты свертываются в рулоны. Рулоны лент обвязываются полоской, после чего завертываются в бумагу, не пропускающую влаги (просмоленную, парафинированную или другую) и упаковываются в сплошные сухие деревянные ящики или бочки.

Между отдельными рулонами прокладывают слой оберточной бумаги.

Вес ящика с лентами не превышает 80 кг. На таре имеется ярлык с указанием материала и размера ленты.

Каждую партию лент снабжают сертификатом, где указывают: номер партии, размер и вес лент, марка и химический состав металла или сплава и результаты проведенных испытаний.

Ленты и полосы из латуни свинцовистой

Ленты и полосы из латуни свинцовистой применяются для самосмазывающихся втулок автомобилей и тракторов, которые поставляются по ЦМТУ 515-41.

Ленты и полосы изготавливаются из сплава ЛС74-3, химический состав которого соответствует ГОСТ 1019-47.

Изготавливаются сплавы в виде лент и полос мягкими, полутвердыми, твердыми и особо твердыми.

Механические свойства этих материалов приведены в табл. 31.

Таблица 31

Сплав	Состояние материала	Удельный вес	Предел прочности при растяжении σ_b кг/мм ² не менее	Относительное удлинение δ %% не менее
ЛС74-3	мягкий . . .	8,70	30	45
	полутвердый	8,70	35—45	10
	твердый . . .	8,70	60	5

Размеры и допуски по размерам лент по толщине и ширине соответствуют ГОСТ 2208-49. Полосы изготавливаются толщиной 5,5 мм с допуском — 0,2 мм и шириной 64 мм с допуском по ширине — 2,5 мм.

Длина лент согласно ГОСТ 2208-49 изготавливается не менее 1,5 м. Поверхность лент и полос поставляется чистой и гладкой, без плен, трещин, раковин, расслоений и других поверхностных дефектов.

В виде исключения допускаются небольшие царапины, пленки, отпечатки от валков, волнистость и заусенец по кромке; величина их устанавливается специальными эталонами. Помимо этого допускаются трещины по кромке глубиной не более 2 мм, в количестве 1 шт. на 1 пог. м длины.

Упаковка и маркировка

Ленты свертываются в рулоны, а полосы в пачки и обертываются в рогожу или бумагу. Транспортировка производится в крытых вагонах.

Каждая пачка и рулон снабжаются ярлыком с указанием: марки сплава и состояния, размеров лент и полос.



Ленты томпаковые

Ленты томпаковые применяются в различных отраслях промышленности и изготавливаются в соответствии с ЦМТУ 176-41.

Ленты производятся из томпака марки ЛТ-90, химический состав которого должен удовлетворять ГОСТ 1019-47. По состоянию обработки ленты изготавливаются мягкими и полутвердыми.

Размеры лент и допуски по ним приведены в табл. 32.

Таблица 32

Толщина мм	Ширина, мм		Теоретический вес 1 пог. м в кг (удельный вес 8,7)
	от 10—30 мм	свыше 300 до 600 мм	
	Допускаемые отклонения по толщине		
0,10	—0,02		0,87
0,12	—0,02		1,04
0,14	—0,03		1,22
0,15	—0,03		1,30
0,18	—0,03		1,57
0,20	—0,035	—0,05	1,74
0,22	—0,035	—0,05	1,91
0,25	—0,04	—0,05	2,17
0,30	—0,04	—0,06	2,61
0,35	—0,04	—0,06	3,04
0,40	—0,05	—0,07	3,48
0,45	—0,05	—0,07	3,91
0,50	—0,06	—0,07	4,35
0,55	—0,06	—0,08	4,78
0,60	—0,07	—0,08	5,22
0,65	—0,07	—0,08	5,65
0,70	—0,07	—0,08	6,09
0,75	—0,07	—0,08	6,52
0,80	—0,07	—0,09	6,96
0,85	—0,07	—0,09	7,39
0,90	—0,08	—0,10	7,83
1,00	—0,08	—0,11	8,70
1,10	—0,08	—0,11	9,57
1,20	—0,09	—0,12	10,44
1,35	—0,09	—0,12	11,74

Продолжение табл. 32

Толщина мм	Ширина, мм		Теоретический вс 1 пог. м в кг (удельный вс 8, 7)
	от 10—30 мм	свыше 300 до 600 мм	
	Допускаемые отклонения по толщине		
1,50	—0,10	—0,14	13,05
1,60	—0,10	—0,14	13,92
1,65	—0,10	—0,14	14,35
1,70	—0,10	—0,14	14,79
1,80	—0,13	—0,15	15,66
1,90	—0,13	—0,15	16,53
2,00	—0,13	—0,15	17,40

Длина лент устанавливается не менее 5 м.

Допуски по ширине лент должны быть следующие:

Таблица 33

Толщина, мм	Ширина, мм		
	от 10 до 175	свыше 175 до 300	свыше 300 до 600
До 1 мм включительно	—0,6	—1,0	—2,0
Свыше 1 мм	—1,0	—2,0	—3,0

Поверхность лент должна быть чистая, свободная от ока-
лины, без раковин, пузырей, отпечатков от вальцов, трещин
и других пороков.

Мягкие ленты толщиной от 0,10 до 2 мм при испытании
на приборе Эриксона (с радиусом пуансона 10 мм) должны
удовлетворять показаниям, приведенным в табл. 34.

Таблица 34

Толщина материала, мм	0,1—1,35	0,40—0,70	0,80—1,20	1,3—2,0
Глубина продавли- вания не менее, мм	7,5	9,0	10,0	10,5

Полутвердые ленты подвергаются испытанию на растя-
жение, при этом предел прочности и относительное удлине-
ние соответствуют данным табл. 35.

Таблица 35

Состояние материала	Предел прочности σ_b не менее, кг/мм ²	Относительное удли- нение δ не менее %
Мягкий	26	38
Полутвердый	33	10

Упаковка и маркировка

Ленты свертываются в рулоны и упаковываются в проч-
ные деревянные ящики с прокладкой кругом древесной
стружкой.

На каждом ящике находится ярлык или обозначения
краской, наименования марки материала и размеры.



Латунь многослойная

Латунь многослойная предназначена для производства многослойных прокладок и поставляется по ЦМТУ 540-41. Каждая заготовка состоит из пакета спаянных между собой латунных лент марки Л68, химический состав которой соответствует ГОСТ 1019-47.

Заготовки производятся как с применением, так и без применения основного более толстого слоя латуни. Толщина каждой ленты многослойной латуни 0,04—0,05 мм.

Спайка лент многослойной заготовки производится припоем следующего состава: 64—68% свинца, 23—25% олова, 9—11% сурьмы. Согласно ЦМТУ 540-41 все поставляемые заготовки многослойной латуни подвергаются внешнему осмотру и обмеру. При этом поверхность заготовки должна быть чистой, ровная, без впадин, пузырей и трещин.

Заготовки не расслаиваются при температуре до 100° С и при штамповке контура прокладки. Проверка на расслаиваемость листов производится путем отрывания рукой одной или нескольких лент от заготовки, при этом поверхность каждого слоя матовая, ровная без выступов, пятен, следов непропайки, волнистости, свищей и других дефектов. Между отдельными слоями не допускается посторонних включений.

Припаивание лент друг к другу должно быть достаточным для того, чтобы при снятии слоев не происходило расслаивание соседнего слоя или всей заготовки.

Размеры многослойных заготовок и допустимые отклонения от них соответствуют требованиям, приведенным в табл. 36.

Таблица 36

№ групп	Общая толщина мм	Допуски по толщине ±	Ширина мм	Допуски по ширине ±	Длина мм	Допуски по длине ±	Число слоев не менее
1	0,2—0,6	0,05	40—220	5,0	100—275	5,0	3,0
2	0,7—1,3	0,07	40—220	5,0	100—275	5,0	12,0
3	1,4—2,0	0,1	100—220	5,0	100—275	5,0	25,0

Для заготовок шириной до 50 мм допуск по ширине устанавливается равным $\pm 1,0$ мм.

Заготовки толщиной в 1,4 мм и выше могут быть изготовлены с применением основного слоя толщиной 0,8 мм. Число слоев в этом случае берется не менее 10,0.

К основному слою латуни припаиваются симметрично расположенные по обе стороны слои латуни толщиной 0,05 мм каждый.

Технические условия латунных лент, сортамент согласно ГОСТ 2208-49.

Упаковка

Каждая отдельная заготовка, после ее приемки смазывается техническим вазелином или чистым олеонафтом. Партия заготовок обертывается бумагой и упаковывается в деревянные ящики, что гарантирует заготовки от порчи и повреждений при транспортировке.



Трубы медные

Медные трубы круглые применяются в различных отраслях промышленности и изготавливаются по ГОСТ 617-41. По методу изготовления они подразделяются на:

- а) трубы тянутые и
- б) трубы прессованные

В свою очередь трубы тянутые по состоянию материала подразделяются на:

- а) мягкие, отожженные и
- б) твердые неотожженные.

Трубы изготавливаются из чистой меди марок М1, М2 и М3 в соответствии со стандартом ГОСТ 859-41.

Марка, состояния материала, длина труб и способ изготовления их обязательно оговариваются при выдаче заказа.

Наружная и внутренняя поверхность труб поставляются чистыми: без плен, раковин, трещин, расслоений, забоин, вмятин, борозд, рисок и задигов.

Трубы тянутые наружным диаметром 12 мм и более и трубы прессованные наружным диаметром до 150 мм включительно поставляются прямыми, причем кривизна указанных труб не превышает 5 мм на 1 пог. метр.

Кривизна для труб прессованных диаметром более 150 мм не превышает 15 мм на 1 пог. метр.

Медные трубы подвергаются механическому испытанию на растяжение, причем предел прочности отожженных образцов гарантируется не менее 21 кг/мм² и относительное удлинение — не менее 35%.

Трубы тянутые диаметром до 100 мм включительно выдерживают гидравлическое испытание давлением в 50 атм., при выдержке не менее 10 сек. Трубы, изменившие свою форму от давления и давшие течь бракуются.

Внутреннее гидростатическое давление определяется по формуле:

$$P = 1100 \frac{S}{d} \quad (\text{но не более } 50 \text{ кг/см}^2)$$

где: P — давление в кг/см²

S — толщина стенки в мм

d — внутренний диаметр в мм.

Трубы тянутые выдерживают в холодном и горячем состоянии (450—590° С) пробу на сплющивание при этом на

прогибах сплюснутых труб гарантируется отсутствие трещин и надрывов.

Размеры, допускаемые отклонения по ним и теоретический вес 1 пог. м труб в кг соответствуют табл. 1, 2, 3 и 4.

Трубы прессованные изготавливаются длиной от 1 до 6 м.

Трубы тянутые наружным диаметром свыше 100 мм изготавливаются в зависимости от размеров наружного диаметра, следующих длин:

при наружном диаметре труб более 100 до 150 мм
длинной от 1 до 5 м
при наружном диаметре труб более 150 до 225 мм
длинной от 1 до 4 м
при наружном диаметре труб более 225 до 300 мм
длинной от 1 до 3 м
при наружном диаметре труб более 300 до 360 мм
длинной от 1 до 2 м.

Допускаемые отклонения по длине мерных труб устанавливаются:

1. для труб наружным диаметром до 100 мм ± 10 мм
2. " " " " от 100 до 200 мм ± 15 мм
3. " " " " более 200 мм ± 25 мм.

**А. Трубы тянутые — наружный диаметр до 160 мм включительно
(размеры в мм)**

Таблица 37

Толщина стенки	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Допускаемые отклонения по толщине стенки, мм	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,12$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$	$\pm 0,50$
Наружный диаметр	Внутренний диаметр (номинальный)										
3	$\pm 0,10$	2	1,5	—	—	—	—	—	—	—	—
4	$\pm 0,10$	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—
5	$\pm 0,10$	4	3,5	3	—	—	—	—	—	—	—
6	$\pm 0,10$	5	4,5	4	3	—	—	—	—	—	—
7	$\pm 0,10$	6	5,5	5	4	—	—	—	—	—	—
8	$\pm 0,10$	7	6,5	6	5	4	—	—	—	—	—
9	$\pm 0,10$	8	7,5	7	6	5	4	—	—	—	—
10	$\pm 0,10$	9	8,5	8	7	6	—	—	—	—	—
11	$\pm 0,10$	—	—	—	8	7	6	5	—	—	—
12	$\pm 0,10$	—	—	10	9	8	—	—	—	—	—
13	$\pm 0,12$	—	—	11	10	9	8	7	—	—	—
14	$\pm 0,12$	—	—	12	11	10	9	8	—	—	—
15	$\pm 0,12$	—	—	13	12	—	10	—	8	—	—



Продолжение табл. 37

Толщина стенки	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Допускаемые отклонения по толщине стенки, мм	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,12$	$\pm 0,15$	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$	$\pm 0,50$
На- руж- ный диа- метр	Допуска- емые от- клонения по наруж- ному диа- метру										
	Внутренний диаметр (номинальный)										
16	$\pm 0,12$	—	—	14	13	12	—	10	—	—	—
17	$\pm 0,12$	—	—	—	—	13	—	—	—	—	—
18	$\pm 0,12$	—	—	16	15	14	—	12	11	10	—
19	$\pm 0,15$	—	—	17	16	—	—	—	—	—	—
20	$\pm 0,15$	—	—	18	17	16	15	14	—	12	—
22	$\pm 0,15$	—	—	20	19	18	—	16	—	14	—
23	$\pm 0,15$	—	—	—	20	—	—	—	—	14	—
24	$\pm 0,15$	—	—	22	21	20	19	18	—	16	—
25	$\pm 0,15$	—	—	—	22	—	—	—	—	—	15
26	$\pm 0,15$	—	—	24	23	22	—	20	—	—	16
27	$\pm 0,15$	—	—	25	—	—	—	—	—	—	17
28	$\pm 0,15$	—	—	26	25	24	—	22	—	—	18
30	$\pm 0,15$	—	—	28	27	26	25	24	23	—	20
31	$\pm 0,15$	—	—	—	—	—	—	25	—	—	22
32	$\pm 0,20$	—	—	30	29	28	—	26	—	24	28
34	$\pm 0,20$	—	—	32	31	30	29	28	—	—	26
35	$\pm 0,20$	—	—	33	32	—	30	—	—	—	25
36	$\pm 0,20$	—	—	—	—	32	31	30	—	28	—
38	$\pm 0,20$	—	—	36	35	—	33	32	—	30	—
40	$\pm 0,20$	—	—	38	37	36	35	34	—	—	30
42	$\pm 0,20$	—	—	40	39	38	37	—	—	—	—
44	$\pm 0,20$	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—
45	$\pm 0,25$	—	—	—	42	41	40	39	38	—	35
48	$\pm 0,25$	—	—	—	45	44	—	42	—	40	38
50	$\pm 0,25$	—	—	48	47	46	45	44	—	42	40
51	$\pm 0,30$	—	—	—	—	—	46	45	—	—	—
53	$\pm 0,30$	—	—	—	50	49	—	—	—	—	—
54	$\pm 0,30$	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—
55	$\pm 0,30$	—	—	—	52	51	50	49	48	—	45
60	$\pm 0,30$	—	—	—	57	56	55	54	53	52	50
63	$\pm 0,30$	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—
65	$\pm 0,30$	—	—	—	—	61	60	—	58	—	55
68	$\pm 0,30$	—	—	—	—	—	—	—	60	—	—

Продолжение табл. 37

Толщина стенки	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
Допускаемые отклонения по толщине стенки, мм	±0,1	±0,1	±0,12	±0,15	±0,20	±0,25	±0,30	±0,35	±0,40	±0,45	±0,50	
На- руж- ный диа- метр	Допуска- емые от- клонения по наруж- ному диа- метру	Внутренний диаметр (номинальный)										
70	±0,30	—	—	—	—	66	65	64	63	62	—	60
75	±0,40	—	—	—	—	71	70	69	—	67	—	65
76	±0,40	—	—	—	—	—	—	70	—	—	—	—
80	±0,40	—	—	—	—	76	75	—	—	72	—	70
85	±0,40	—	—	—	—	81	80	—	78	77	76	75
86	±0,40	—	—	—	—	—	—	80	—	—	—	—
90	±0,40	—	—	—	—	—	85	—	83	—	81	80
95	±0,40	—	—	—	—	91	90	—	—	—	—	—
96	±0,40	—	—	—	—	—	—	90	—	—	—	—
100	±0,40	—	—	—	—	96	95	94	93	—	—	90

Трубы специальных размеров $24,5 \times 20$; $27 \times 22,7$; $42 \times 36,7$; $52 \times 44,7$ изготавливаются по особым техническим условиям.

Теоретический вес 1 пог. м в кг

Таблица 38

Толщина стенки мм	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
На- руж- ный диаметр, мм											
3	0,035	0,047	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	0,049	—	0,084	—	—	—	—	—	—	—	—
5	0,063	0,089	0,11	—	—	—	—	—	—	—	—
6	0,077	0,11	0,14	0,19	—	—	—	—	—	—	—
7	0,090	0,13	0,17	0,23	—	—	—	—	—	—	—
8	0,104	0,15	0,20	0,27	0,34	—	—	—	—	—	—
9	0,119	0,17	0,22	0,31	0,39	0,45	—	—	—	—	—
10	0,132	0,20	0,25	0,36	0,45	—	—	—	—	—	—
11	—	—	—	0,40	0,50	0,59	0,67	—	—	—	—
12	—	—	0,31	0,44	0,56	—	—	—	—	—	—
13	—	—	0,34	0,43	0,61	0,73	0,84	—	—	—	—
14	—	—	0,36	0,52	0,67	0,80	0,92	—	—	—	—
15	—	—	0,39	0,57	—	0,87	—	—	—	—	—
16	—	—	0,42	0,61	0,78	—	1,10	—	—	—	—
17	—	—	—	—	0,84	—	—	—	—	—	—
18	—	—	0,48	0,70	0,89	—	1,26	1,42	1,57	—	—
19	—	—	0,50	0,73	—	—	—	—	—	—	—
20	—	—	0,53	0,78	1,01	1,22	1,43	—	1,79	—	2,10

Продолжение табл. 38

Толщина стенки мм	0.5	0.75	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0
На- ружный диаметр, мм											
22			0,50	0,86	1,12	—	1,59	—	2,01	—	2,38
23				0,90	—	—	—	—	—	2,32	—
24			0,64	0,94	1,23	1,50	1,76	—	2,24	—	2,66
25				0,98	—	—	—	—	—	—	2,80
26			0,70	1,03	1,34	—	1,93	—	—	—	2,93
27			0,73	—	—	—	—	—	—	—	3,07
28			0,75	1,11	1,45	—	2,10	—	—	—	3,21
30			0,81	1,20	1,57	1,92	2,26	2,59	—	—	3,50
31				—	—	—	2,35	—	—	3,33	—
32			0,87	1,28	1,68	—	2,43	—	3,13	3,46	—
34			0,92	1,36	1,79	2,20	2,60	—	—	3,71	4,05
35			—	1,40	—	2,27	—	—	—	—	4,20
36			—	—	1,90	2,31	2,77	—	3,58	—	4,33
37			1,03	1,53	—	2,43	2,93	—	3,80	—	—
40			1,10	1,61	2,12	2,62	3,10	—	—	—	4,80
42			1,15	1,70	2,24	2,76	—	—	—	—	—
44			—	—	2,35	—	—	—	—	—	—
45			—	1,82	2,40	2,97	3,52	40,6	—	—	5,60
48			—	1,95	2,57	—	3,77	—	4,92	—	6,01
50			1,37	2,03	2,70	3,32	3,94	—	5,14	—	6,30
51			—	—	—	3,39	4,02	—	—	—	—
53			—	2,16	2,85	—	—	—	—	—	—
54			—	—	2,90	—	—	—	—	—	—
55			—	2,24	2,96	3,67	4,36	5,04	—	—	7,00
60			—	2,45	3,24	4,02	4,78	5,53	6,26	—	7,70
63			—	2,58	—	—	—	—	—	—	—
65			—	—	3,52	4,37	—	6,01	—	—	8,40
68			—	—	—	—	—	—	7,15	—	—
70			—	—	3,80	4,72	5,6	6,50	7,38	—	9,10
75			—	—	4,08	5,06	6,04	—	7,94	—	9,78
76			—	—	—	—	6,12	—	—	—	—
80			—	—	4,36	5,41	—	—	8,40	—	10,48
85			—	—	4,64	5,76	—	7,97	9,05	10,12	11,18
86			—	—	—	—	6,96	—	—	—	—
90			—	—	—	6,11	—	8,46	—	10,75	11,88
95			—	—	5,20	6,46	—	—	—	—	—
96			—	—	—	—	7,80	—	—	—	—
100			—	—	5,48	6,81	8,13	9,44	—	—	13,28

Трубы тянутые наружным диаметром свыше 100 мм до 360 мм включительно

(размеры в мм, теоретический вес в кг)

Таблица 39

Наружный диаметр	Допускаемые отклонения по наружному диаметру	Толщина стенки	Допускаемые отклонения по толщине стенки	Внутренний диаметр (номинальн.)	Теоретический вес 1 пог. м труб	Наружный диаметр	Допускаемые отклонения по наружному диаметру	Толщина стенки	Допускаемые отклонения по толщине стенки	Внутренний диаметр (номинальн.)	Теоретический вес 1 пог. м труб
104	± 0,5	2,0	± 0,20	100	5,7	165	± 0,75	2,5	± 0,25	160	11,36
105	± 0,5	2,5	± 0,25	100	7,16	166	± 0,75	3,0	± 0,30	160	13,67
106	± 0,5	3,0	± 0,30	100	8,64	168	± 0,75	4,0	± 0,40	160	18,34
107	± 0,5	3,5	± 0,35	100	10,13	170	± 0,75	5,0	± 0,50	160	23,07
108	± 0,5	4,0	± 0,40	100	11,63	170	± 0,75	10,0	± 0,75	150	44,74
110	± 0,5	5,0	± 0,50	100	14,68	180	± 0,75	10,0	± 0,75	160	47,53
110	± 0,5	10,0	± 0,75	90	27,96	181	± 0,75	3,0	± 0,30	175	14,93
114	± 0,5	2,0	± 0,25	110	6,26	182	± 0,75	3,5	± 0,35	175	17,47
114	± 0,5	7,0	± 0,60	100	20,94	183	± 0,75	4,0	± 0,40	175	20,02
115	± 0,5	2,5	± 0,25	110	7,86	185	± 0,75	5,0	± 0,50	175	25,16
116	± 0,5	3,0	± 0,30	110	9,48	189	± 0,75	7,0	± 0,60	175	35,62
120	± 0,5	5,0	± 0,50	110	16,08	206	± 0,75	3,0	± 0,30	200	17,03
120	± 0,5	10,0	± 0,75	100	30,76	207	± 0,75	3,5	± 0,35	200	19,91
122	± 0,5	6,0	± 0,55	110	19,40	208	± 0,75	4,0	± 0,40	200	22,81
124	± 0,5	7,0	± 0,60	110	22,90	210	± 0,75	5,0	± 0,50	200	28,66
125	± 0,5	2,5	± 0,25	120	8,56	212	± 0,75	6,0	± 0,65	200	34,56
129	± 0,5	2,0	± 0,25	125	7,10	214	± 0,75	7,0	± 0,70	200	40,51
130	± 0,5	2,5	± 0,25	125	8,91	231	± 0,75	3,0	± 0,30	225	19,12
130	± 0,5	10,0	± 0,75	110	33,55	232	± 0,75	3,5	± 0,35	225	22,36
131	± 0,5	3,0	± 0,30	125	10,74	233	± 0,75	4,0	± 0,40	225	25,61
132	± 0,5	3,5	± 0,35	125	12,57	235	± 0,75	5,0	± 0,50	225	32,15
135	± 0,5	5,0	± 0,50	125	18,17	239	± 0,75	7,0	± 0,70	225	45,41
137	± 0,5	6,0	± 0,55	125	21,98	258	± 1,0	4,0	± 0,40	250	28,41
139	± 0,5	7,0	± 0,60	125	25,83	260	± 1,0	5,0	± 0,50	250	35,65
144	± 0,5	2,0	± 0,25	140	7,94	282	± 1,0	3,5	± 0,35	275	27,25
145	± 0,5	2,5	± 0,25	140	9,96	283	± 1,0	4,0	± 0,40	275	31,20
145	± 0,5	10,0	± 0,75	125	37,75	307	± 1,0	3,5	± 0,35	300	29,70
146	± 0,5	3,0	± 0,30	140	11,99	308	± 1,0	4,0	± 0,40	300	34,0
150	± 0,5	5,0	± 0,50	140	20,27	310	± 1,0	5,0	± 0,50	300	42,64
155	± 0,75	2,5	± 0,25	150	10,66	332	± 1,0	3,5	± 0,35	325	32,15
156	± 0,75	3,0	± 0,30	150	12,83	357	± 1,0	3,5	± 0,35	350	34,59
157	± 0,75	3,5	± 0,35	150	15,02	358	± 1,0	4,0	± 0,40	350	39,59
158	± 0,75	4,0	± 0,40	150	17,22	360	± 1,0	5,0	± 0,50	350	49,63
160	± 0,75	5,0	± 0,50	150	21,67						

1. Трубы размерами 143×139; 162×158; 170×164; 220×214; 245×239; 275×268; 325×317 изготавливаются по особым техническим условиям.

Б. Трубы прессованные
(размеры в мм)

Таблица 40

Толщина стенки	5,0	6,0	7,0	7,5	8,0	8,5	10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0
Допускаемые от- клонения по тол- щине стенки	± 0,6	± 0,70	± 0,75	± 0,75	± 0,80	± 0,90	± 1,0	± 1,8	± 1,5	± 1,8	± 2,0	± 2,8	± 2,5	± 2,8	± 3,0
На- руж- ный диа- метр	Внутренний диаметр (номинальный)														
Допускаемые отклонения по наруж- ному диа- метру															
30	± 0,4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	± 0,4	22	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	± 0,4	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	± 0,4	26	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
38	± 0,5	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
40	± 0,5	30	—	26	25	—	23	20	—	—	—	—	—	—	—
42	± 0,5	—	30	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—
45	± 0,5	35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
46	± 0,6	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
50	± 0,6	40	—	—	35	—	—	30	25	20	—	—	—	—	—
55	± 0,7	45	—	—	40	—	—	35	30	25	—	—	—	—	—
60	± 0,7	50	—	—	45	—	—	40	35	30	—	—	—	—	—
65	± 0,8	55	—	—	50	—	—	45	40	35	—	—	—	—	—
70	± 0,9	60	—	—	55	—	—	50	45	40	—	—	—	—	—
75	± 0,9	—	—	—	60	—	—	55	50	45	40	—	—	—	—
80	± 1,0	—	—	—	—	—	—	60	55	50	45	40	—	—	—
85	± 1,0	—	—	—	—	—	—	65	60	55	50	45	40	—	—
90	± 1,1	—	—	—	75	—	—	70	65	60	55	50	45	40	—
95	± 1,2	—	—	—	80	—	—	75	70	65	60	55	50	45	40
100	± 1,2	—	—	—	—	—	—	80	75	70	65	60	55	50	45
105	± 1,3	—	—	—	—	—	—	—	80	75	70	65	60	55	50
110	± 1,3	—	—	—	—	—	—	90	85	80	75	70	65	60	55
115	± 1,4	—	—	—	—	—	—	—	90	85	80	75	70	65	60
120	± 1,5	—	—	—	—	—	—	100	—	90	85	80	75	70	65
125	± 1,5	—	—	—	—	—	—	—	100	—	90	85	80	75	65
130	± 1,6	—	—	—	—	—	—	110	—	100	—	90	85	80	75
135	± 1,7	—	—	—	—	—	—	—	110	—	100	—	90	85	80
140	± 1,8	—	—	—	—	—	—	120	—	110	—	100	—	90	85
145	± 1,9	—	—	—	—	—	—	—	120	—	110	—	100	—	90
150	± 1,9	—	—	—	—	—	—	130	—	120	—	110	—	100	—
155	± 1,9	—	—	—	—	—	—	—	130	—	120	—	110	—	—
160	± 2,0	—	—	—	—	—	—	140	—	130	—	120	—	110	100
165	± 2,0	—	—	—	—	—	—	—	140	—	130	—	120	—	—
170	± 2,1	—	—	—	—	—	—	150	—	140	—	130	—	120	110
175	± 2,2	—	—	—	—	—	—	—	150	—	140	—	130	—	—
180	± 2,2	—	—	—	—	—	—	160	—	150	—	140	—	130	120
185	± 2,3	—	—	—	—	—	—	—	160	—	150	—	140	—	—
190	± 2,4	—	—	—	—	—	—	170	—	160	—	150	—	140	130
195	± 2,4	—	—	—	—	—	—	—	170	—	160	—	150	—	—
200	± 2,5	—	—	—	—	—	—	180	—	170	—	160	—	150	140
210	± 2,6	—	—	—	—	—	—	—	180	—	170	—	160	—	150
220	± 2,7	—	—	—	—	—	—	200	—	180	—	170	—	160	150
230	± 2,8	—	—	—	—	—	—	—	200	—	180	—	170	—	160
240	± 3,0	—	—	—	—	—	—	210	—	200	—	190	—	180	170
250	± 3,0	—	—	—	—	—	—	—	210	—	200	—	190	—	180
260	± 3,0	—	—	—	—	—	—	240	—	—	220	—	210	—	200
270	± 3,0	—	—	—	—	—	—	—	—	240	—	—	220	—	210
280	± 3,0	—	—	—	—	—	—	260	—	—	240	—	—	—	220

Условия поставки

Трубы предъявляются к приемке партиями, весом каждая не более 2 т, состоящими из труб, одинаковых по марке, назначению и состоянию обработки.

Для испытания на растяжение труб наружным диаметром менее 30 мм и при толщине стенки менее 3 мм применяются образцы в виде целых трубок. Из труб с толщиной стенки 3 мм и более для испытания на растяжения вырезают плоские продольные образцы.

Для испытания на растяжения прессованных труб отбирают два образца от партии.

Для гидравлического испытания отбирают два образца (трубы) от партии. Для испытания труб на сплющивание отбирают два образца от партии.

Для испытания на растяжения тянутых труб берут по одному образцу от следующего количества:

для труб наружным диаметром менее 35 мм от каждых 500 кг
" " " " " " от 35 до 100 мм от каждых 1000 кг

для труб наружным диаметром более 100 мм от каждых 2000 кг.

Для испытания на сплющивание трубы изготавливаются на 25 мм длиннее окончательного размера. На расстоянии 15—25 мм от одного из концов трубы делают поперечный надрез, после чего надрезанный конец трубы сплющивается на прессе до 65% первоначального диаметра. При этом на сплюснутых концах трубы трещин не допускается.

В случае неудовлетворительных результатов испытания на гидравлическое давление и на сплющивание, подвергают переиспытанию двойное количество образцов, взятых от других труб той же партии. При неудовлетворительных результатах повторного испытания в отношении хотя бы одного образца партия бракуется или же она может быть принята после поштучного испытания.

Упаковка и маркировка

Трубы толщиной стенки 1 мм и менее отправляются заказчикам упакованными в ящики.

Трубы другой толщины связываются в пучки весом не более 80 кг.

Маркировка труб производится на ящиках, на связках или на отдельных трубах путем наклейки ярлыка с указанием: марки материала, размера труб и номера настоящего стандарта.



Трубы латунные круглые

Латунные трубы тянутые применяются для конденсаторов и других теплообменных аппаратов и поставляются по ГОСТ 494-41. Этим же стандартом предусмотрено изготовление труб общего назначения (тянутые и прессованные) нашедшие широкое применение в различных отраслях промышленности.

Для изготовления этих труб применяют следующие сплавы: Л62, Л68, ЛС59-1, ЛО70-1, ЛЖМц-59-1. Химический состав этих сплавов соответствует ГОСТ 1019-47.

По методу изготовления трубы латунные подразделяются на:

- а) трубы тянутые, изготовленные из сплавов: Л62, Л68, и ЛО70-1,
- б) трубы прессованные, изготовленные из сплавов: Л62, ЛС59-1 и ЛЖМц-59-1.

Трубы тянутые, изготовленные из сплава Л68, применяются для конденсаторов и других теплообменных аппаратов, работающих на пресной воде.

Трубы тянутые, изготовленные из латуни марки ЛО70-1, применяются для конденсаторов и других теплообменных аппаратов, работающих на морской воде.

Трубы тянутые, изготовленные из сплава Л62, применяются как трубы общего назначения. Трубы прессованные, изготовленные из сплавов Л62, ЛС59-1 и ЛЖМц-59, также рассматриваются, как трубы общего назначения.

По состоянию материала латунные трубы подразделяются на:

- а) трубы мягкие и
- б) трубы полутвердые.

Размеры, допускаемые отклонения по ним соответствуют данным, приведенным в табл. 41, 42, 43 и 44.

Трубы тянутые конденсаторные и для других теплообменных аппаратов, изготовленные из латуни марок Л68 и ЛО70-1

Таблица 41

Наружный диаметр труб D	Допускаемые отклонения по наружному диаметру труб	Толщина стенки и допускаемые отклонения по толщине стенки							
		0,75±0,10		1,0±0,10		1,5±0,15		2,0±0,20	
		d	G	d	G	d	G	d	G
10	±0,10	8,5	0,203	8	0,243	—	—	—	—
12	±0,10	10,5	0,243	10	0,297	9	0,425	—	—
13	±0,12	11,5	0,263	11	0,324	10	0,466	—	—
14	±0,12	12,5	0,284	12	0,351	11	0,506	—	—
15	±0,12	13,5	0,304	13	0,378	12	0,547	—	—
16	±0,12	14,5	0,324	14	0,405	13	0,588	12	0,756
18	±0,12	—	—	16	0,459	15	0,669	14	0,864
19	±0,15	17,5	0,369	17	0,486	16	0,709	15	0,919
20	±0,15	—	—	18	0,513	17	0,749	16	0,978
22	±0,15	—	—	20	0,567	19	0,831	18	1,081
23	±0,15	—	—	21	0,594	20	0,871	19	1,135
24	±0,15	22,5	0,465	22	0,621	21	0,912	20	1,189
25	±0,15	—	—	23	0,648	22	0,952	21	1,243
26	±0,15	—	—	24	0,675	23	0,993	—	—
28	±0,15	—	—	26	0,729	25	1,074	—	—
29	±0,15	—	—	27	0,756	26	1,114	—	—
30	±0,15	—	—	28	0,783	27	1,155	—	—
32	±0,20	—	—	30	0,837	29	1,236	—	—
35	±0,20	—	—	33	0,918	32	1,358	—	—

1. D — наружный диаметр в мм;
 d — внутренний диаметр в мм;
 G — теоретический вес 1 пог. м трубы в кг.
2. При вычислении теоретического веса удельный вес принят равным 8,6.

Наружная и внутренняя поверхность труб поставляется чистой, без плен, раковин, трещин, расслоений, забоин, вмятин, борозд, рисок и задиров.

Все трубы полутвердые подвергаются низкотемпературному отжигу.

Трубы латунные диаметром до 170 мм с торцов обрезаются ровно и без заусенцев.

Трубы тянутые наружным диаметром 12 мм и более и трубы прессованные наружным диаметром до 150 мм включительно поставляются прямыми, причем кривизна указанных труб не превышает 5 мм на 1 пог. м. Кривизна для труб прессованных диаметром более 150 мм не превышает 15 мм на 1 пог. м.

Механические свойства труб при растяжении удовлетворяют требованиям, приведенным в табл. 45.



Трубы тянутые общего назначения

Наружный диаметр труб D	Допускаемые отклонения по наружному диаметру труб	Толщина стенки и допускаемые отклонения по толщине стенки													
		0,5±0,10		0,75±0,10		1,0±0,10		1,5±0,15		2,0±0,20		2,5±0,25		3,0±0,25	
		d	C	d	C	d	C	d	C	d	C	d	C	d	C
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
3	± 0,10	2	0,0334	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	± 0,10	3	0,0467	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	± 0,10	4	0,0601	3,5	0,0868	3	0,1068	—	—	—	—	—	—	—	—
6	± 0,10	5	0,0734	4,5	0,0998	4	0,1135	3	0,180	—	—	—	—	—	—
7	± 0,10	6	0,0868	—	—	5	0,1602	—	—	—	—	—	—	—	—
8	± 0,10	7	0,1001	—	—	6	0,1869	5	0,260	4	0,320	—	—	—	—
9	± 0,10	8	0,1135	7,5	0,157	7	0,2136	6	0,300	5	0,374	—	—	—	—
10	± 0,10	9	0,1263	—	—	8	0,2403	7	0,340	6	0,427	—	—	—	—
11	± 0,10	—	—	—	—	—	—	8	0,381	—	—	—	—	—	—
12	± 0,10	11	0,1535	—	—	10	0,2937	9	0,421	8	0,534	7	0,634	6	0,721
13	± 0,12	12	0,1669	11,5	0,2331	11	0,3204	10	0,461	—	—	—	—	7	0,801
14	± 0,12	13	0,1802	—	—	12	0,3471	11	0,501	10	0,641	—	—	—	—
15	± 0,12	14	0,1936	—	—	13	0,3738	12	0,541	11	0,694	—	—	9	0,961
16	± 0,12	15	0,2069	—	—	14	0,4004	13	0,581	12	0,748	—	—	10	1,041
17	± 0,12	16	0,2203	—	—	—	—	—	—	—	—	12	0,968	—	—
18	± 0,12	—	—	—	—	16	0,4509	15	0,661	14	0,855	—	—	12	1,202
19	± 0,15	18	0,2470	17,5	0,308	17	0,4805	16	0,701	15	0,908	—	—	—	—
20	± 0,15	—	—	—	—	18	0,5072	17	0,741	16	0,962	15	1,168	14	1,361
21	± 0,15	—	—	—	—	—	—	—	—	17	1,015	16	1,235	—	—
22	± 0,15	—	—	—	—	20	0,5606	19	0,821	18	1,068	17	1,301	16	1,522
23	± 0,15	—	—	—	—	21	0,5873	20	0,861	—	—	18	1,434	17	1,602
24	± 0,15	—	—	—	—	22	0,6140	—	—	20	1,175	—	—	18	1,682
25	± 0,15	—	—	—	—	23	0,6407	21	0,941	21	1,228	20	1,502	19	1,762
26	± 0,15	—	—	—	—	24	0,6674	—	—	22	1,282	21	1,589	20	1,842
27	± 0,15	—	—	—	—	25	0,6941	—	—	23	1,335	—	—	21	1,993
28	± 0,15	—	—	—	—	26	0,7208	25	1,061	24	1,389	—	—	22	2,002
29	± 0,15	—	—	—	—	27	0,7475	—	—	25	1,444	—	—	—	—
30	± 0,15	—	—	—	—	28	0,7742	27	1,142	26	1,495	25	1,836	24	2,163
31	± 0,15	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25	2,243
32	± 0,20	—	—	—	—	30	0,8726	29	1,222	28	1,602	—	—	—	—

изготовленные из латуни марки Л62

Таблица 42

Толщина стенки и допускаемые отклонения по толщине стенки

3,5±0,30		4,0±0,30		4,5±0,35		5,0±0,40		6,0±0,50		7,0±0,60		8,0±0,70		10,0±0,9	
d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	1,262	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	10	1,495	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	10	1,741	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	10	2,003	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	12	1,983	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	14	1,923	—	—	—	—	10	2,563	—	—	—	—	—	—
16	1,822	—	—	14	2,223	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	16	2,136	—	—	—	—	—	—	10	3,178	—	—	—	—
18	2,009	17	2,243	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	18	2,360	—	—	16	2,803	14	3,204	12	3,551	—	—	—	—
20	2,196	—	—	—	—	17	2,937	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	20	2,563	—	—	18	3,071	16	3,525	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	22	2,777	—	—	—	—	18	3,845	—	—	—	—	—	—
—	—	23	2,883	22	3,184	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	24	2,991	23	3,304	22	3,605	—	—	—	—	—	—	—	—

Наружный диаметр труб D	Допускаемые отклонения по наружному диаметру труб	Толщина стенки и допускаемые отклонения по толщине стенки													
		0,5±0,10		0,75±0,10		1,0±0,10		1,5±0,15		2,0±0,20		2,5±0,25		3,0±0,25	
		d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
34	± 0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	± 0,20	—	—	—	—	33	0,9078	32	1,342	31	1,762	30	2,169	29	2,563
36	± 0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30	2,644
37	± 0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32	2,303	—	—
38	± 0,20	—	—	—	—	36	0,9877	35	1,462	34	1,923	33	2,370	32	2,804
40	± 0,20	—	—	—	—	38	—	—	—	36	2,020	35	2,503	—	—
42	± 0,20	—	—	—	—	40	1,0944	—	—	38	2,136	—	—	36	3,124
45	± 0,20	—	—	—	—	—	—	42	1,742	41	2,296	—	—	39	3,365
46	± 0,20	—	—	—	—	44	1,2011	—	—	—	—	—	—	—	—
47	± 0,20	—	—	—	—	45	1,2279	—	—	—	—	—	—	—	—
48	± 0,20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	42	3,605
50	± 0,20	—	—	—	—	48	1,308	—	—	46	2,563	45	3,171	44	3,765
51	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	47	2,617	—	—	45	3,845
52	± 0,30	—	—	—	—	50	1,361	—	—	—	—	—	—	—	—
54	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	50	2,777	—	—	—	—
55	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	51	2,830	—	—	49	4,166
58	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	54	2,991	—	—	52	4,406
60	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	56	3,098	—	—	54	4,566
64	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	60	3,311	—	—	—	—
65	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	61	3,365	—	—	—	—
70	± 0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	5,367
75	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	4,840	—	—
76	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	5,848
80	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	76	4,166	75	5,174	—	—
86	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
90	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	6,970
93	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	89	4,860	—	—	—	—
96	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	90	7,450
100	± 0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	94	7,771

D — наружный диаметр в мм; d — внутренний диаметр в мм; G — теоретический вес 1 пог.м в кг.

1. Трубы размером 35×34; 56×55; 60×58; 73×70; 92×89; 97×93; 121×118; 132×124; 135×130 — изготавливаются по особым техническим условиям.

Толщина стенки и допускаемые отклонения по толщине стенки

3,5±0,30		4,0±0,30		4,5±0,35		5,0±0,40		6,0±0,50		7,0±0,60		8,0±0,70		10,0±0,9	
d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G	d	G
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
—	—	—	—	—	—	24	3,872	22	4,486	—	—	—	—	—	—
—	—	27	3,311	26	3,665	—	—	23	4,646	—	—	—	—	—	—
—	—	28	3,408	—	—	26	4,139	24	4,807	22	5,421	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	5,607	—	—	—	—
—	—	30	3,632	29	4,026	28	4,406	—	—	—	—	—	—	18	7,477
33	3,411	32	3,845	—	—	—	—	28	5,447	—	—	—	—	—	—
35	3,598	—	—	—	—	32	4,940	—	—	—	—	—	—	—	—
38	3,879	37	4,379	—	—	—	—	33	6,249	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	36	5,474	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	38	5,741	—	—	—	—	—	—	—	—
43	4,346	42	4,813	—	—	—	—	—	—	36	8,088	—	—	—	—
44	4,439	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	43	5,708	—	—	40	7,370	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	45	5,948	44	6,542	42	7,691	—	—	—	—	—	—
—	—	47	5,447	—	—	45	6,675	—	—	—	—	—	—	—	—
51	5,094	50	5,768	—	—	48	7,076	—	—	—	—	—	—	—	—
53	5,281	52	5,982	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
57	5,654	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
58	5,748	—	—	—	—	—	—	—	—	51	10,842	—	—	—	—
—	—	62	7,050	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	67	7,583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	68	7,691	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	56	17,624
—	—	72	8,118	—	—	—	—	—	—	66	13,649	—	—	—	—
—	—	78	8,759	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	82	9,186	—	—	—	—	—	—	—	—	74	17,517	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	92	10,254	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

2. Трубы тянутые размерами: 8×6; 17×10; 20×15; 23×16; 23×14; 24×18; 27×20; 31×22 — изготовляются из латуни марок Л62, Л68 и ЛО70-1.

3. При вычислении теоретического веса удельный вес принят равным 8,5.

Трубы прессованные общего назначения

Таблица 43

Толщина стенки		1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0	
Допускаемые отклонения по толщине стенки		$\pm 0,25$	$\pm 0,3$	$\pm 0,40$	$\pm 0,45$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$	$\pm 0,65$	$\pm 0,7$	$\pm 0,75$	$\pm 0,75$	$\pm 0,75$	$\pm 0,8$	$\pm 0,85$	$\pm 0,90$	$\pm 1,0$	
Допускаемые отклонения по наружному диаметру																			
Наружный диаметр по наружному диаметру																			
		Внутренние диаметры труб																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
21	$\pm 0,25$	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	$\pm 0,25$	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
23	$\pm 0,30$	20	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
24	$\pm 0,30$	—	20	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	$\pm 0,30$	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
26	$\pm 0,30$	—	22	—	20	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
27	$\pm 0,35$	—	—	—	—	20	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
28	$\pm 0,35$	—	—	—	22	—	20	—	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
29	$\pm 0,35$	—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	$\pm 0,40$	—	26	—	—	—	22	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
31	$\pm 0,40$	—	—	26	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	$\pm 0,40$	—	—	—	26	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—	—	—	—
33	$\pm 0,40$	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
34	$\pm 0,45$	—	30	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	$\pm 0,45$	—	—	30	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
36	$\pm 0,45$	—	—	—	30	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37	$\pm 0,45$	—	—	—	—	30	—	28	—	—	—	—	22	—	—	20	—	—	—
38	$\pm 0,50$	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
39	$\pm 0,50$	—	—	—	—	—	—	30	—	—	—	—	24	—	—	—	—	—	—
40	$\pm 0,50$	—	—	35	—	—	—	—	30	—	—	—	25	—	—	—	—	—	—
42	$\pm 0,50$	—	—	—	—	35	—	—	—	—	30	—	26	—	24	—	—	—	—
43	$\pm 0,50$	—	—	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	25	—	—	—	—
45	$\pm 0,50$	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—	—	—
46	$\pm 0,60$	—	—	—	40	—	—	—	35	—	—	—	—	—	26	—	—	—	—
47	$\pm 0,60$	—	—	—	—	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
48	$\pm 0,60$	—	—	—	—	—	40	—	—	—	35	—	—	—	—	—	—	—	—

Внутренние диаметры труб

65

Таблица 45

Способ изгото- вления труб	Состояние материала	Сплав	Предел проч- ности σ_b кг/мм ² не менее	Относитель- ное удлине- ние δ % не менее
Тянутые	Мягкий	Л62	30	38
		Л68	30	38
		ЛО70-1	30	38
	Полутвердый	Л62	34	30
		Л68	35	30
		ЛО70-1	35	30
Прессованные		Л62	30	38
		ЛС59-1	40	20
		ЛЖМц59-1	44	31

Примечание: Для труб, изготовленных из латуни марки ЛЖМц 59-1, допускается понижение относительного удлинения до 20% при условии, что сумма $\sigma_b + \delta$ не менее 75.

Трубы тянутые изготавливаются длиной от 1 до 6 м и трубы прессованные от 0,5 до 6 м.

Условия поставки

Трубы предъявляют к приемке партиями, весом не более 5 т, состоящими из труб, одинаковых по марке, назначению, размерам и сечению, состоянию материала и проходивших термическую обработку в одинаковых условиях.

Обмеру и осмотру наружной и внутренней поверхностей подвергают каждую трубу предъявленной к приемке партии.

Для испытания на растяжение труб наружным диаметром менее 30 мм при толщине стенки менее 3 мм применяются образцы в виде целых трубок. Из труб с толщиной стенки 3 мм и более, а также с наружным диаметром 30 мм и более для испытания на разрыв вырезаются продольные образцы.

Испытанию на растяжение подвергают обязательно все трубы конденсаторные и для других теплообменных аппаратов, изготовленные из латуни ЛО70-1, и прессованные трубы марки ЛЖМц59-1.

Испытание на растяжение труб тянутых из латуни марки Л68, тянутых общего назначения и прессованных из латуни марок Л62 и ЛС59-1 производится по требованию заказчика, оговоренному в заказе.

Для испытания на растяжение тянутых труб берут по одному образцу от следующего количества:

- для труб с толщиной стенки до 1 мм включительно — от каждых 250 кг
- для труб с толщиной стенки до 1,5—2,5 мм включительно — от каждых 700 кг
- для труб с толщиной более 2,5 мм включительно — от каждых 2000 кг

Для испытания на растяжение прессованных труб отбирают два образца от партии весом не более 5 т.

При неудовлетворительных результатах первого испытания, испытанию подвергают двойное количество образцов, взятых от других труб.

При неудовлетворительных результатах повторного испытания хотя бы одного образца, партия принимается только после поштучного 100%-ного испытания каждой трубки в отдельности. Трубы, не выдержавшие испытания на разрыв, бракуются.

Трубы, изготовленные из латуни марок ЛС59-1 и ЛЖМц 59-1, проверяют на излом, причем обламывают только задний по ходу прессовки конец трубы. Трубы подрезают на 30—40% диаметра и конец трубы отламывают. Излом трубы гарантируется однородным и плотным, без утяжки, плен, расслоений и запрессовки посторонних тел.

Трубы конденсаторные и для других теплообменных аппаратов подвергаются гидравлическому испытанию давлением в 50 атм., при выдержке не менее 10 сек., причем трубы, изменившие свою форму от давления и давшие течь, бракуются.

Каждую из труб конденсаторных и для других теплообменных аппаратов, предназначенных для работы в условиях морской воды, подвергают в холодном состоянии испытанию на сплющивание.

Трубы конденсаторные и для других теплообменных аппаратов, предназначенные для работы в условиях пресной воды, а также трубы тянутые общего назначения с толщиной стенки не более 4 мм подвергают в холодном состоянии испытанию на сплющивание, для чего берут 2 образца (трубы) от партии.

В случае неудовлетворительных результатов первого испытания хотя бы для одного образца, производится повторное испытание 4 образцов, вновь отобранных от партии труб. При неудовлетворительных результатах повторного испытания хотя бы одного образца, партия может быть принята только после поштучного 100%-ного испытания каждой трубы в отдельности. Трубы, не выдержавшие испытания на сплющивание, забраковывают.

Для испытания на сплющивание трубы изготавливают на 25 мм длиннее окончательного размера и на расстоянии 15—25 мм. от одного из концов трубы делают поперечный надрез, после чего надрезанный конец трубы на прессе сплющивают до 65% первоначального диаметра; при этом на сплюснутых концах трещин не допускается.

Упаковка и маркировка

Трубы с толщиной стенки 1 мм и менее упаковывают в ящики.

Трубы с толщиной стенки более 1 мм, весом не более 40 кг каждая, связывают в пучки весом не более 80 кг, а остальные трубы отправляют без упаковки.

Маркировку труб производят на ящиках, связках или на отдельных трубах путем наклейки ярлыка с указанием: марки сплава, размера труб и номера стандарта.



Трубы латунные и бронзовые, отлитые центробежным способом

Трубы латунные и бронзовые отливаются центробежным способом из латунного сплава ЛЖМц 59-1 и сплавов БрАЖМц 10-3-1,5, БрАЖН 10-4-4 и БрАЖ9-4. Трубы поставляются по ЦМТУ 377-44.

Химический состав сплава ЛЖМц 59-1 удовлетворяет ГОСТ 1019-47 и для сплавов БрАЖМц 10-3-1,5, БрАЖН 10-4-4, БрАЖ9-4 — ГОСТ 493-41.

Наружный диаметр труб устанавливается от 65 до 200 мм, с градацией в 5 мм. Внутренний диаметр труб не менее 45 мм.

Толщина стенки труб устанавливается от 10 до 50 мм с градацией в 2,5 мм.

Допускаемые отклонения по наружному диаметру устанавливаются ± 5 мм и по толщине стенки ± 5 мм.

Длина труб поставляется не менее 200 мм.

Трубы поставляются в виде литой заготовки без обдирки и обрезки торцов.

После удаления поверхностного слоя, толщиной не более 3 мм, на поверхности труб не допускаются следующие литейные дефекты: пористость, раковины, трещины, усадочная рыхлость, неметаллические включения.

Механические свойства труб удовлетворяют требованиям, указанным в табл. 46.

Таблица 46

Сплав	Предел проч- ности σ_b , кг/мм ²	Относительное удлинение δ не менее %	Твердость по Бринеллю H_B кг/мм ²
ЛЖМц 59-1	40	15	90
БрАЖМц 10-3-1,5	55	12	120—180
БрАЖН 10-4-4	60	5	170—220
БрАЖ 9-4	50	12	120—180

Упаковка и маркировка

На каждой трубе наносится клеймо с обозначением сплава и номера плавки.

К каждой партии труб прилагается сертификат в котором указан номер плавки, результаты химического анализа и механических испытаний, диаметр труб.

Трубы всех размеров отправляются без упаковки.

Трубки предъявляются к приемке партиями, весом каждая не более 75 кг, при этом каждая партия состоит из трубок одного размера, подвергнутых обработке в одинаковых условиях.

Каждая трубка подвергается прочистке канала трубок посредством продувки с каждого конца сухим воздухом или газом (азот) под давлением в 40—50 ат на белый экран для отсутствия пыли, грязи и окалины. Трубки не пропускающие воздух или газ (засоренные) отбраковываются.

Упаковка и маркировка

Трубки поставляются в бунтах, перевязанных шпагатом в трех местах. Каждый бунт весом до 30 кг состоит из трубок одной партии. Бунты упаковываются в сплошные прочные деревянные ящики, гарантирующие их от механических повреждений и коррозии. Вес ящика не более 75 кг (нетто). С целью предохранения канала от проникновения в него влаги и пыли при упаковке, концы трубок должны быть сплюснены на длине 10—15 мм до соприкосновения противоположных стенок.

К каждому бунту привешивается ярлык с указанием номера партии, размера трубок и веса бунта.

Каждая отгружаемая партия трубок должна быть снабжена сертификатом в котором указывается: марка сплава, номер партии, количество бунтов, размер трубок, вес партии и номер стандарта.



Трубки капиллярные

Капиллярные трубки широко применяются в аппарато-приборостроении, изготавливаются из сплава ЛТ96 (ГОСТ 1019-47) и поставляются по ГОСТ 2624-44. Капиллярные трубки изготавливаются с внутренним диаметром от 0,35 до 0,50 мм и наружном диаметре от 1,20 до 2,5 мм.

Длина трубок поставляется не менее 10 м.

Допускаемые отклонения:

по наружному диаметру	$\pm 0,08$ мм
по внутреннему диаметру	$\pm 0,05$ мм

Овальность трубок при этом не превышает 0,05 мм.

Наружная и внутренняя поверхности трубки поставляются чистыми и гладкими, без плен, окалины, раковин, пузырей, расслоений, трещин и вмятин.

Капиллярные трубки поставляются в мягком (отожженном) состоянии.

Трубки подвергаются испытанию на герметичность давлением сухого воздуха (или азота) в 40—50 ат., при этом давлении, трубки не дают течи.

Пропускная способность трубки под давлением сухого воздуха в 0,3 ат. в течение одной минуты соответствует нормам, приведенным в табл. 47.

Таблица 47

Длина трубки м	Объем воздуха см ³ не менее
10	4,2
15	2,8
20	2,1
25	1,7
30	1,4
35	1,2
40	1,05
45	0,93
50	0,84
55	0,78
60	0,70

Прутки медные

Прутки медные обычной и повышенной точности обработки широко применяются в электротехнической, авиационной, автомобильной, судостроительной и других отраслях промышленности. Прутки медные изготавливаются в соответствии с ГОСТ 1535-48. По способу изготовления медные прутки подразделяются на: а) холоднотянутые (круглые, квадратные и шестигранные) обычной и повышенной точности обработки, прессованные (круглые), горячекатаные (круглые); б) по форме сечения могут быть: круглые, квадратные и шестигранные.

Помимо этого по состоянию поставки прутки могут быть: отожженные и неотожженные.

Прутки изготавливаются из меди марок М1, М2 и М3 (по ГОСТ 859-41) химический состав которых приведен в табл. 48.

Таблица 48

Обозначение марок	Медь Cu не менее	Содержание примесей не более										всего не более
		висмут Bi	сурьма Sb	мышьяк As	железо Fe	никель Ni	свинец Pb	олово Sn	сера S	кислород O_2	цинк Zn	
М1	99,90	0,002	0,002	0,002	0,005	0,002	0,005	0,002	0,005	0,08	0,005	0,1
М2	99,70	0,002	0,005	0,01	0,05	0,2	0,01	0,05	0,01	0,1	—	0,3
М3	99,50	0,003	0,05	0,05	0,05	0,2	0,05	0,05	0,01	0,1	—	0,5

Прутки из меди марки М1 применяются только для изготовления токопроводящих деталей.

Размеры прутков и допускаемые отклонения по ним, в соответствии с ГОСТ 1945-46, приведены в таблице 49, 50 и 51.

а) Прутки тянутые

Таблица 49

Номинальный диаметр	Допускаемые отклонения					Площадь поперечного сечения			Теоретический вес 1 пог. м		
	круглые		квадратные и шести-гранные			круг-лые	квад-рат-ные	шести-гран-ные	круг-лые	квад-рат-ные	шес-ти-гран-ные
	Классы точности					мм²			кг		
	3а	4	5	4	5						
	мм										
5	-0,048	-0,08	-0,16	-0,08	-0,16	19,6	25,0	21,7	0,17	0,23	0,19
5,5	-0,048	-0,08	-0,16	-0,08	-0,16	23,8	30,3	26,2	0,21	0,27	0,23
6	-0,048	-0,08	-0,16	-0,08	-0,16	28,3	36,0	31,2	0,25	0,32	0,28
7	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	38,5	49,0	42,4	0,34	0,44	0,38
8	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	50,3	64,0	55,4	0,45	0,57	0,49
9	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	63,6	81,0	70,2	0,57	0,72	0,62
10	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	78,5	100,0	86,6	0,70	0,89	0,77
11	—	-0,12	-0,24	-0,12	-0,24	95,0	121,0	104,8	0,85	1,08	0,93
12	—	-0,12	-0,24	-0,12	-0,24	113,1	141,0	124,7	1,01	1,28	1,11
14	—	-0,12	-0,24	-0,12	-0,24	153,9	196,0	169,7	1,37	1,74	1,51
16	—	-0,12	-0,24	—	—	201,1	—	—	1,79	—	—
17	—	—	—	-0,12	-0,24	—	289,0	250,3	—	2,57	2,28
18	—	-0,12	-0,24	—	—	254,5	—	—	2,27	—	—
19	—	—	—	-0,14	-0,28	—	361,0	312,6	—	3,21	2,78
20	—	-0,14	-0,28	—	—	314,2	—	—	2,80	—	—
22	—	-0,14	-0,28	-0,14	-0,28	380,1	484,0	419,1	3,38	4,31	3,74
24	—	—	—	-0,14	-0,28	—	576,0	498,8	—	5,13	4,44
25	—	-0,14	-0,28	—	—	490,9	—	—	4,37	—	—
27	—	—	—	-0,14	-0,28	—	729,0	631,0	—	6,49	5,62
28	—	-0,14	-0,28	—	—	615,8	—	—	5,48	—	—
30	—	-0,14	-0,28	-0,14	-0,28	706,9	900,0	779,0	6,29	8,01	6,94
32	—	—	—	-0,17	-0,34	—	1024,0	887,0	—	9,11	7,54
35	—	-0,17	-0,34	—	—	962,1	—	—	8,56	—	—
36	—	—	—	-0,17	-0,34	—	1296,0	1122,0	—	11,53	9,99
40	—	-0,17	-0,34	—	—	1256,6	—	—	11,18	—	—

Прутки прессованные круглые

Таблица 50

Номинальный диаметр мм	Допускаемые отклонения. Классы точности 8 и 9, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг
14	-0,7	153,9	1,37
16	-0,7	201,1	1,79
18	-0,7	254,5	2,27
20	-0,84	314,2	2,80
22	-0,84	380,1	3,38
25	-0,84	490,9	4,37
28	-0,84	615,8	5,48
30	-0,84	706,9	6,29
35	-1,00	962,1	8,56
40	-1,00	1256,6	11,18
45	-1,00	1590,4	14,16
50	-1,00	1963,5	17,48
55	-1,20	2375,8	21,15
60	-1,20	2827,4	25,16
70	-1,20	3848,5	34,25
80	-1,20	5026,5	44,74
90	-1,40	6361,7	56,60
100	-1,40	7854,0	69,86
110	-2,20	9503,3	84,57
120	-2,20	11309,7	100,86

9 кл.

Прутки катаные круглые

Таблица 51

Номинальный диаметр мм	Допускаемые отклонения, мм	Площадь поперечного сечения, мм ²	Теоретический вес 1 пог. м кг
35	-1,6	962,1	8,56
40	-1,6	1256,6	11,18
45	-1,6	1590,4	14,16
50	-1,6	1963,5	17,48
55	-1,9	2375,8	21,15
60	-1,9	2827,4	25,16
70	-1,9	3848,5	34,25
80	-1,9	5025,6	44,74
90	-2,2	6331,6	56,60
100	-2,2	7854,0	69,86

Тянутые прутки диаметром менее 14 мм могут быть изготовлены в бухтах и длина в этом случае гарантируется не менее 4 м.

Поверхность прутков изготавливается чистая, без плен, трещин, царапин, вмятин и раковин.

Прутки обрезаются с торцов и не имеют заметного невооруженному глазу скручивания.

Прутки изготавливаются выплавленными; местная кривизна прутков на 1 пог. м не превышает величин, приведенных в табл. 52.

Таблица 52

Способ изготовления прутков	Диаметр прутков, мм		
	от 5 до 18	свыше 18 до 40	свыше 40
Тянутые твердые . . .	1,25	1	—
Прессованные	6	6	6
Катаные	—	6	6

Прутки тянутые изготавливаются твердыми (неотожженными) и мягкими (отожженными).

Механические свойства прутков удовлетворяют требованиям, приведенным в табл. 53.

Таблица 53

Метод изготовления и состояние прутков	Диаметры прутков, мм	Предел прочности σ_b при растяжении кг/мм ²	Относительное удлинение δ в %
		не менее	
Тянутые (мягкие) .	5—40	20	38
Тянутые (твердые)	5—40	27	6
Прессованные . . .	14—120	20	30
Катаные	35—100	25	8



Условия поставки

К приемке прутки предъявляются партиями, весом не более 1500 каждая. Партия состоит из прутков одной марки меди, одного способа изготовления и одного состояния (твердые или мягкие). Осмотру и обмеру подвергают каждый пруток, предъявленный к приемке партии. Испытание на растяжения производится по ГОСТ 1947-42 и на электросопротивления ГОСТ 193-47. Для испытания на растяжение и электросопротивление отбираются для каждого испытания по два образца от партии.

Упаковка и маркировка

Прутки диаметром до 35 мм включительно связываются в пучки, весом не более 80 кг каждый, а прутки диаметром более 35 мм в пучки не связываются.

К каждому пучку прикрепляется металлический ярлык с указанием: марки меди, способа изготовления и состояния (мягкие и твердые), размера прутков, номера и веса партии.

На торце каждого прутка диаметром более 35 мм наносятся клейма ОТК и марки меди.

Прутки латунные

Прутки латунные изготавливаются из медно-цинковых сплавов и применяются для изготовления ответственных деталей аппаратов и приборов в разных отраслях машиностроения и поставляются в соответствии с ГОСТ 2060-48. Для их изготовления применяют медно-цинковые сплавы, химический состав которых приведен в табл. 54.

Таблица 54

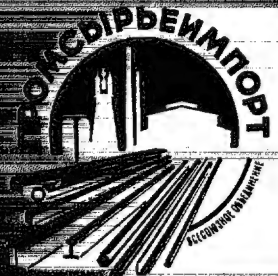
Марка сплава	Химический состав, %												
	Основные компоненты							Примеси					
	медь	сви- нец	же- лезо	мар- ганец	алю- ми- ний	оло- во	цинк	сви- нец	же- лезо	сурь- ма	вис- мут	фос- фор	все- го
	Cu	Pb	Fe	Mn	Al	Sn	Zn	Pb	Fe	Si	Bi	P	
Л62	60,5— —63,5	—	—	—	—	—	ост.	0,08	0,15	0,005	0,002	0,01	0,5
ЛС 59-1	57,0— —60,0	0,8— —1,9	—	—	—	—	ост.	—	0,5	0,010	0,003	0,02	0,75
ЛС 59-1В	57,0— —61,0	0,8— —1,9	—	—	—	—	ост.	—	0,5	0,01	0,003	0,02	1,5
ЛС 63-3	62,0— —65,0	2,4— —3,0	—	—	—	—	ост.	—	0,10	0,005	0,002	0,01	0,25
ЛС 64-2	63,0— —66,0	1,5— —2,0	—	—	—	—	ост.	—	0,10	0,005	0,002	0,01	0,3
ЛС 62-1	61,0— —63,0	—	—	—	—	0,7— —1,1	ост.	0,10	0,10	0,005	0,002	0,01	0,3
ЛЖС 58-1-1	56,0— —58,0	0,7— —1,3	0,7— —1,3	—	—	—	ост.	—	—	0,01	0,003	0,02	0,5
ЛМц 58-2	57,0— —60,0	—	—	1,0— —2,0	—	—	ост.	0,1	1,0	0,005	0,002	0,01	1,2
ЛЖМц 59-1-1	57,0— —60,0	—	0,6— —1,2	0,5— —0,8	0,1— —0,2	0,3— —0,7	ост.	0,2	—	0,01	0,003	0,01	0,25
ЛАЗЖ 60-1-1	58,0— —61,0	—	0,75— —1,50	0,1— —0,6	0,75— —1,50	—	ост.	0,40	—	0,005	0,002	0,01	0,70

Размеры прутков и допускаемые отклонения по ним в соответствии с ГОСТ 1945-46 приведены в табл. 55, 56, 57.

Овальность круглых прутков не выводит их размеры за пределы допускаемых отклонений по диаметру.

По длине прутки изготавливаются:

Немерной длины — прутки диаметром от 5 до 40 мм, длиной от 2 до 4 м.



Прутки тянутые из сплавов марок: Л-62, ЛС59-1, ЛС59-1В, ЛС63-3, ЛС64-2, ЛО62-1, ЛЖС58-1-1, ЛМц58-2 и ЛЖМц59-1-1

Таблица 55

Номинальный диаметр	Допускаемые отклонения по диаметру прутков					Площадь поперечного сечения прутков			Теоретический вес 1 пог. м прутков		
	круглых		квадратных и шести-гранных			круг- лых	квад- рат- ных	шести- гран- ных	круг- лых	квад- рат- ных	шести- гран- ных
	Классы точности										
	3а	4	5	4	5						
	мм					мм²			кг		
5	-0,048	-0,08	-0,16	-0,08	-0,16	19,6	25,0	21,7	0,17	0,21	0,18
5,5	-0,048	-0,08	-0,16	-0,08	-0,16	23,8	30,3	26,2	0,20	0,26	0,22
6	-0,048	-0,08	-0,16	-0,08	-0,16	28,3	36,0	31,2	0,24	0,31	0,27
7	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	38,5	49	42,4	0,33	0,42	0,36
8	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	50,3	64	55,4	0,43	0,54	0,47
9	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	63,6	81	70,2	0,54	0,69	0,6
10	-0,058	-0,10	-0,20	-0,10	-0,20	78,5	100	86,6	0,67	0,85	0,74
11	—	-0,12	-0,24	-0,12	-0,24	95,0	121	104,8	0,81	1,03	0,89
12	—	-0,12	-0,24	-0,12	-0,24	113,1	144	124,7	0,96	1,22	1,06
14	—	-0,12	-0,24	-0,12	-0,24	153,9	196	169,7	1,31	1,67	1,44
16	—	-0,12	-0,24	—	—	201,1	—	—	1,71	—	—
17	—	—	—	-0,12	-0,24	—	289	250,3	—	2,46	2,13
18	—	-0,12	-0,24	—	—	254,5	—	—	2,16	—	—
19	—	—	—	-0,14	-0,28	—	361	312,6	—	3,07	2,66
20	—	-0,14	-0,28	—	—	314,2	—	—	2,67	—	—
22	—	-0,14	-0,28	—	—	380,1	—	—	3,23	—	—
24	—	—	—	-0,14	-0,28	—	576	498,8	—	4,89	4,24
25	—	-0,14	-0,28	—	—	490,9	—	—	4,17	—	—
27	—	—	—	-0,14	-0,28	—	729	631	—	6,21	5,37
28	—	-0,14	-0,28	—	—	615,8	—	—	5,23	—	—
30	—	-0,14	-0,28	-0,14	-0,28	706,9	—	779	6,01	7,65	6,63
32	—	—	—	-0,17	-0,34	—	1024	887	—	8,7	7,54
35	—	-0,17	-0,34	—	—	962,1	—	—	8,18	—	—
36	—	—	—	-0,17	-0,34	—	1296	1122	—	11	9,54
40	—	-0,17	-0,34	—	—	1256,6	—	—	10,7	—	—

Прутки прессованные из сплавов марок: Л62, ЛО62-1, ЛС59-1, ЛМц 58-2, ЛЖС 58-1-1, ЛЖМц 59-1-1, ЛАЖ60-1-1 и ЛС 59-1В

Таблица 56

Номинальный диаметр	Допускаемые отклонения по диаметру прутков				Площадь поперечного сечения прутков			Теоретический вес 1 пог. м прутков		
	круглых		квадратных и шести-гранных		круг- лых	квад- рат- ных	шести- гран- ных	круг- лых	квад- рат- ных	шести- гран- ных
	Классы точности									
	7	8 и 9	7	8						
	мм				мм²			кг		
10	-0,36	-0,58	-0,36		78,5	100	86,6	0,67	0,85	0,74
11	-0,43	-0,70	-0,43		95	121	104,8	0,81	1,03	0,89
12	-0,43	-0,70	-0,43		113,1	144	124,7	0,96	1,22	1,06
14	-0,43	-0,70	-0,43		153,9	196	169,7	1,31	1,67	1,44
16	-0,43	-0,70			201,1			1,71		
17			0,43			289	250,3		2,46	2,13
18	-0,43	-0,70			254,5			2,16		
19			-0,52			361	312,6		3,07	2,66
20	-0,52	-0,84			314,2			2,67		
22	-0,52	-0,84	-0,52		380,1	484	419,1	3,23	4,11	3,56
24			0,52			576	498,8		4,9	4,24
25	-0,52	-0,84			490,9			4,17		

Продолжение табл. 56

Помин- наль- ный диа- метр	Допускаемые отклонения по диаметру прутков				Площадь поперечного сечения прутков			Теоретический вес 1 пог. м прутков		
	круглых		квадратных и шести- гранных		круг- лых	квад- рат- ных	шести- гран- ных	круг- лых	квад- рат- ных	шес- ти- гран- ных
	Классы точности				мм²			кг		
	7	8	н 9	7							8
мм										
27	—	—	—0,52	—	—	729	631	—	6,21	5,37
28	—0,52	—0,84	—	—	615,8	—	—	5,23	—	—
30	—0,52	—0,84	—0,52	—	706,9	900	779	6,01	7,65	6,63
32	—	—	—0,62	—	—	1024	887	—	8,7	7,64
35	—0,62	—1,0	—	—	962,1	—	—	8,18	—	—
36	—	—	—	—1,0	—	1296	1122	—	11,0	9,54
40	—0,62	—1,0	—	—	1256,6	—	—	10,07	—	—
41	—	—	—	—1,0	—	1681	1456	—	14,3	12,4
45	—0,62	—1,0	—	—	1590,4	—	—	13,5	—	—
46	—	—	—	—1,0	—	2116	1832	—	18,0	15,6
50	—0,62	—1,0	—	—1,0	1963,5	2500	2165	16,7	21,2	18,4
55	—	—1,2	—	—1,2	2375,8	3025	2620	20,2	25,7	22,3
60	—	—1,2	—	—1,2	2827,4	3600	3118	24,0	30,6	26,5
65	—	—	—	—1,2	—	4225	3659	—	35,9	31,1
70	—	—1,2	—	—1,2	3848,5	4900	4243	32,7	41,7	36,1
75	—	—	—	—1,2	—	5625	4871	—	47,8	41,4
80	—	—1,2	—	—1,2	5026,6	6400	5442	42,7	54,4	47,1
90	—	—1,4	—	—	6361,7	—	—	54,1	—	—
100	—	—1,4	—	—	7854	—	—	56,8	—	—
110	—	—2,2	—	—	9503,3	—	—	80,8	—	—
120	—	(9-й класс)	—	—	11309,7	—	—	96,1	—	—

Прутки катаные круглые из сплавов марок: Л62, ЛС 59-1, ЛМц 58-2, ЛЖМц 59-1-1, ЛЖС 58-1-1, ЛС 59-1В

Таблица 57

Номинальный диаметр мм	Допускаемые отклонения по диаметру мм	Площадь поперечного сечения мм ²	Теоретический вес 1 пог. м кг
35	—1,6	962,1	8,18
40	—1,6	1256,6	10,7
45	—1,6	1590,4	13,5
50	—1,6	1963,5	16,7
55	—1,9	2375,8	20,2
60	—1,9	2827,4	24,0
70	—1,9	3848,5	32,7
80	—1,9	5026,6	42,7
90	—2,2	6361,7	54,1
100	—2,2	7854	65,8



Прутки диаметром свыше 40 мм до 120 мм, длиной от 1,2 до 3 м.

Мерной длины или длины кратной мерной в пределах немерной, с допускаемыми отклонениями ± 10 мм.

Поверхность прутков поставляется чистая, без трещин, забоин, вмятин, плен, задиров и царапин.

В изломе прутки не имеют посторонних включений, раскособлений, пустот и других дефектов. Прутки поставляются выправленными. Местная кривизна прутков на 1 пог. м не превосходит значений, приведенных в табл. 58.

Допускаемая кривизна прутков

Таблица 58

Способ изготовления прутков	Диаметр прутков, мм		
	от 5 до 18	более 18 до 40	более 40
Тянутые	1,25	1	—
Прессованные	6	6	6
Катаные		6	6

Механические свойства прутков удовлетворяют требованиям, которые приведены в табл. 59.

Таблица 59

Марка латуни	Способ изготовления прутков	Диаметр прутков мм	Предел прочности при растяжении σ_b кг/мм ² не менее	Относительное удлинение δ % не менее
Л62	Тянутые	5—40	38	15
	Прессованные	10—120	30	30
	Катаные	35—100	38	15
ЛС59-1 и ЛС59-1В	Тянутые	5—40	40	12
	Прессованные	10—120	37	18
	Катаные	35—100	40	12
ЛС63-3 и ЛС84-2	Тянутые	5—20	60	0,5
ЛО62-1	Тянутые	5—40	40	15
	Прессованные	10—120	37	20
ЛЖС58-1-1	Тянутые	5—40	45	10
	Прессованные	10—120	30	20
	Катаные	35—100	45	10
ЛМц58-2	Тянутые	5—40	45	25
	Прессованные	10—120	40	25
	Катаные	35—100	43	25
ЛЖМц59-1-1	Тянутые	5—40	50	18
	Прессованные	10—120	44	28
	Катаные	35—100	50	18
ЛАЖ60-1-1	Прессованные	10—120	45	18

Прутки предъявляются к приемке партиями, весом не более 3 т каждая. Партия при этом состоит из прутков сплава одной марки и одного способа изготовления (тянутые, прессованные, катаные).

Осмотру и обмеру подвергается каждый пруток предъявленный к приемке партии.

При освидетельствовании излома прутков катаных из прессованной заготовки, а также прессованных, проверке подвергается задний конец каждого прутка, примыкавший к прессостатку. Для освидетельствования излома прутков, катаных из слитков, отбирают два прутка от партии. Проверке подвергают оба конца прутка. Осмотр излома прутков производится невооруженным глазом. Для определения механических свойств отбирают по два образца от партии.

Упаковка и маркировка

Прутки диаметром до 35 мм включительно связываются в пучки, при этом вес пучка не превышает 80 кг. Прутки диаметром более 35 мм в пучки не связываются. Тянутые прутки диаметром до 10 мм включительно классов точности 3а и 4 упаковываются в мешковину. К каждому пучку прикрепляется металлический или деревянный ярлык с указанием марки сплава, размера прутков, номера и веса партии.

На торце каждого прутка диаметром более 35 мм выбивается клеймо ОТК и марка сплава.



Проволока алюминиевой латуни

Проволока алюминиевой латуни поставляется в соответствии с ЦМТУ 283-41 и предназначена для медицинских целей. Проволока изготавливается из сплава, химический состав которого приведен в табл. 60.

Таблица 60

Химический состав, %									
Основные компоненты				Допустимые примеси не более					
медь	алюминий	цинк	свинец	железо	фосфор	мышьяк	олово	марганец	всего не более
Cu	Al	Zn	Pb	Fe	P	As	Sn	Mn	
75,0 - 77,0	1,75 - 2,75	остат.	0,07	0,15	0,01	0,01	0,15	0,15	0,40

Размеры проволоки и допустимые отклонения по диаметру приведены в табл. 61.

Таблица 61

Диаметр проволоки мм	Допускаемые отклонения мм	Диаметр проволоки мм	Допускаемые отклонения мм
0,50	-0,030	2,00	-0,055
0,55	-0,035	2,10	-0,055
0,60	-0,035	2,20	-0,055
0,65	-0,035	2,30	-0,055
0,70	-0,035	2,40	-0,055
0,75	-0,035	2,50	-0,055
0,80	-0,035	2,60	-0,055
0,90	-0,035	2,70	-0,055
1,00	-0,040	2,80	-0,055
1,10	-0,040	2,90	-0,055
1,20	-0,045	3,00	-0,060
1,30	-0,045	3,20	-0,060
1,40	-0,045	3,50	-0,060
1,50	-0,045	3,80	-0,060
1,60	-0,045	4,0	-0,060
1,80	-0,045	4,5	-0,060
1,90	-0,045	5,0	-0,070

Предел прочности и удлинение:

$$\sigma_b = 30 \text{ кг/мм}^2 \text{ и } \delta = 30\%.$$

Поверхность проволоки чистая, гладкая, без волосовин, трещин, следов протяжки и других поверхностных дефектов. Проволока поставляется в мягком состоянии.

К приемке предъявляется партия 500 кг. Наружному осмотру и обмеру подвергают все бухты. Для определения механических свойств от партии отбирается 5 образцов.

Упаковка и маркировка

Бухты проволоки аккуратно связываются в трех местах железной проволокой с прокладкой бумаги. Каждая бухта проволоки обертывается водонепроницаемой бумагой и упаковывается в деревянные ящики.

К каждой бухте прикрепляется ярлык, где указывается: марка сплава, размеры проволоки, характеристика материала.



Проволока свинцовистой латуни (марки ЛС 64-2)

Проволока свинцовистой латуни широко применяется для изготовления деталей часовых механизмов, приборов сигнализации высокой точности, а также для ювелирного производства. Проволока поставляется по ЦМТУ 684-41. Химический состав сплава ЛС 63-3 применяемый для изготовления проволоки, приведен в табл. 62.

Таблица 62

Химический состав, %									
Основные компоненты			Допускаемые примеси, не более						
медь	свинец	цинк	желе- зо	олово	сурь- ма	вис- мут	мышь- як	фос- фор	всего приме- сей
Cu	Pb	Zn	Fe	Sn	Sb	Bi	As	P	
62—65	2,4—3,0	остат.	0,1	0,1	0,005	следы	0,01	0,01	0,25

По состоянию обработки проволока производится: мягкой, полутвердой и твердой. Состояние обработки, непременно, оговаривается в заказе.

Размеры проволоки и допуски по ним соответствуют ГОСТ 1066-41, начиная с диаметра 0,55 мм и более.

Поверхность проволоки поставляется чистой, гладкой, без волосовин, трещин, плен, расслоений, следов протяжки и других поверхностных дефектов.

Поверхность излома прутков свободна от посторонних включений, расслоений, пустот, пузырей и других дефектов, видимых невооруженным глазом.

Механические свойства проволоки соответствуют значениям, приведенным в табл. 63.

Таблица 63

Диаметр проволоки мм		Предел прочности σ_b , кг/мм ² не менее			Относительное удлинение δ %, не менее		
		мягкая	полу- твердая	твердая	мягкая	полу- твердая	твердая
0,55	0,8	31	40—56	58—75	32	3	0,5
0,90—	4,0	30	40—56	58—75	35	5	0,5
4,5	—12	30	46—56	60—75	35	5	0,5

Проволока к приемке предъявляется партиями по 100 бухт. При этом наружному осмотру и обмеру подвергается каждая бухта.

От каждой партии, прошедшей наружный осмотр и обмер отбирается два образца для определения механических свойств (предела прочности и относительного удлинения).

Упаковка и маркировка

Проволока свертывается в бухты правильными, не перепутанными рядами без изгибов.

Проволока диаметром 0,55—5 мм связывается мягкой проволокой не менее чем в трех местах и упаковывается в мешковину. Проволока диаметром 5,5—12 мм связывается мягкой проволокой в четырех местах и упаковывается в рогожу.

На каждой бухте наносится маркировка. К бухте привешивается ярлык, где указываются: марка материала, состояние материала и размеры.



Проволока латунная для заклепок

Проволока латунная поставляется в соответствии с ГОСТ 770-41 и предназначена для изготовления заклепок. Латунная проволока изготавливается из сплава Л62, химический состав которого приведен в табл. 64.

Таблица 64

Химический состав, %							
Основные компоненты		Примеси					
медь Cu	цинк Zn	свинец Pb	железо Fe	сурьма Sb	висмут Bi	фос- фор P	всего не более
60,5—63,5	остальн.	0,08	0,15	0,005	0,002	0,01	0,5

Проволока поставляется светлой, с наклепом в 5—12% и поверхность ее ровная, без грубых следов протяжки, трещин, расслоений, плен и вмятин. Не допускаются белые и темные пятна с шероховатой поверхностью, свидетельствующие о коррозии металла.

При испытании латунной проволоки на расклепываемость в ней гарантируется отсутствие трещин, закатов, усов и других дефектов.

Размеры, допускаемые отклонения по ним и теоретический вес 1 пог. м проволоки приведены в табл. 65.

Таблица 65

Диаметр заклепок мм	Диаметр проволоки мм	Допускаемые отклонения по диаметру проволоки мм	Теоретический вес 1 пог. метра латунной проволоки кг	Площадь по- перечного сечения мм ²
1,08	1	±0,02	0,00749	0,8822
1,26	1,2	±0,02	0,012717	1,4966
1,66	1,6	±0,02	0,018322	2,1556
2,0	1,94	±0,02	0,0252	2,9559
2,3	2,24	±0,03	0,0335	3,9408
2,6	2,54	±0,03	0,0431	5,0671
3,0	2,94	±0,03	0,0577	6,7887
3,5	3,44	±0,03	0,0790	9,2941

Продолжение табл. 65

Диаметр заклепок мм	Диаметр проволоки мм	Допускаемые отклонения по диаметру проволоки мм	Теоретический вес 1 пог. метра латунной проволоки кг	Площадь по- перечного сечения мм ²
4,0	3,92	$\pm 0,04$	0,1026	12,089
4,76	4,65	$\pm 0,04$	0,1443	16,982
5,0	4,92	$\pm 0,04$	0,1623	19,089
6,0	5,92	$\pm 0,05$	0,2340	27,525
7,0	6,90	$\pm 0,05$	0,3197	37,393
8,0	7,90	$\pm 0,05$	0,4166	49,017
9,0	8,90	$\pm 0,05$	0,5288	62,211
10,0	9,90	$\pm 0,05$	0,6543	76,977

Механические свойства латунной проволоки на растяжение следующие: предел прочности не менее 38 кг/мм² и относительное удлинение 18%.

Проволока предъявляется к сдаче партиями, весом не более 1000 кг. Наружному осмотру и обмеру подвергается каждая бухта партии. Для определения механических свойств отбирают 2 образца от разных бухт партии. Для испытания на расклепываемость отбирают 5% бухт, но не менее двух бухт от партии.

От каждой отобранной бухты отбирают по 1 образцу для испытания на расклепываемость.

Испытание проволоки на расклепываемость производится в разъемном приспособлении, зажатом в тиски, причем диаметр отверстия в приспособлении должен быть для проволоки диаметром до 4,92 мм — на 0,1 мм, а для проволоки от 4,92 мм и выше — на 0,2 мм более номинального размера проволоки. Высота выступающей части образца, подвергающаяся осадке, должна составлять два диаметра проволоки. Образец должен иметь ровную торцевую плоскость, перпендикулярную оси. Осадка производится несколькими ударами (не менее 5—6) молотка, направленными вдоль оси образца, до получения плоской головки, высотой не менее 0,5 номинального диаметра проволоки.

Упаковка и маркировка

Проволока свертывается в бухты правильными не перепутанными рядами, без изгибов. Бухты перевязываются в 3-х местах, плотно обертываются рогожей. Вес бухты или отдельной упаковки не более 80 кг.

Каждая бухта или отдельная упаковка снабжается ярлыком, где указываются: марка материала, размеры проволоки и номер стандарта.



Заказ № 748

Внешторгиздат

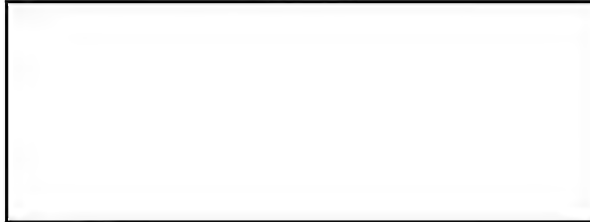
Издано в Советском Союзе

СПИСОК ОПЕЧАТОК

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
42	Заголовок таблицы 27	Ленты латунные	Ленты мельхиоровые
82	18 сверху	ГОСТ 1066—41	ГОСТ 1066—50

З. 1196

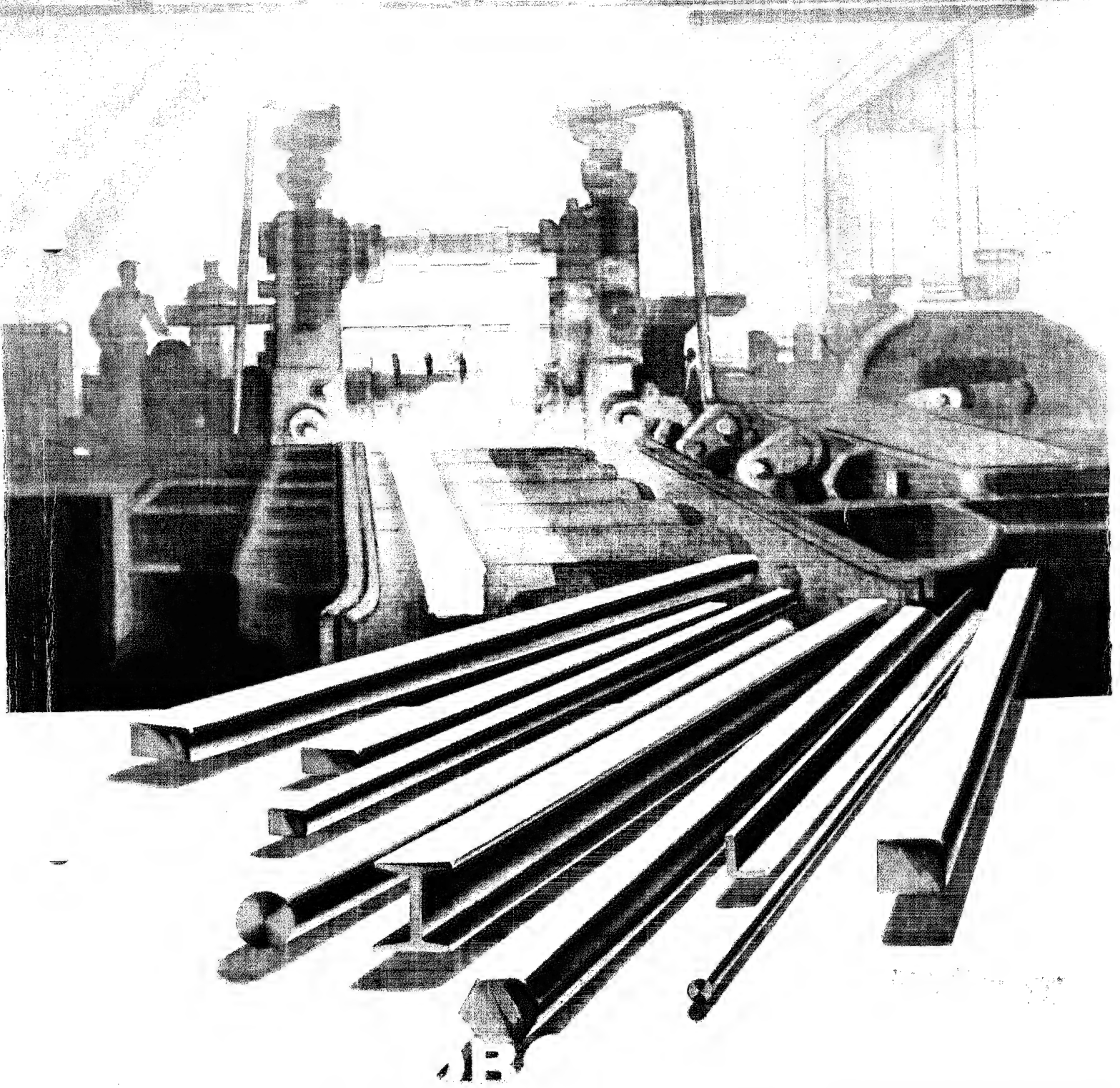
25X1



THIS IS AN ENCLOSURE TO

Approved For Release 2000/06/08 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

25X1



ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СОРТОВОЙ ПРОКАТ



СССР
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

ЭКСПОРТИРУЕТ ИМПОРТИРУЕТ

Углеродистую горячекатаную сталь обыкновенного качества
Сталь углеродистую горячекатаную обыкновенного качества
 круглого, квадратного сечения, полосовую и фасонную
Сталь углеродистую, круглую горячекатаную
Сталь углеродистую, квадратную горячекатаную
Сталь прокатную полосовую
Сталь прокатную угловую равнобокую
Сталь прокатную угловую неравнобокую
Сталь прокатную профили разных назначений
Сталь прокатную полосовую для гаек
Ленту стальную горячекатаную
Сталь углеродистую горячекатаную для заклепок
Сталь углеродистую горячекатаную для котельных связей и
 анкеров
Сталь прокатную специальных профилей для паровозо- и
 вагоностроения
Сталь прокатную специальных профилей для судостроения
Сталь прокатную специальных профилей для сельхозмашин
Сутуночную полосу
Сталь полосовую горячекатаную рессорную
Проволоку круглую горячекатаную из низкоуглеродистой
 стали обыкновенного качества
Катанку стальную углеродистую для тросов
Катанку углеродистую для клапанных и других особо ответ-
 ственных пружин

МОСКВА, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

1. Производство сортовой стали в СССР

Черная металлургия СССР достигла огромных успехов; объем производства металла по сравнению с дореволюционным уровнем увеличен во много раз.

В годы Сталинских пятилеток черная металлургия обогатилась большим количеством современных агрегатов: мартеновскими печами большой емкости и прокатными станами высокой производительности. Введены современные блюминги и мощные слябинги. Широко проводилась и продолжает проводиться механизация трудоемких процессов как в старых, так и в новых сталеплавильных и прокатных цехах.

Гигантский рост производства металла за годы Сталинских пятилеток достигнут не только в результате ввода в действие агрегатов, строительство и реконструкция которых начались еще в первой пятилетке, но вследствие резкого улучшения использования существовавшего и нового оборудования.

Металлургические заводы СССР вырабатывают сортовой металл круглого, квадратного и шестигранного сечения размеров начиная от 6 мм до 150 мм и более, сталь оброчную, полосовую, полосовую для гаек, угольники равнобокие и неравнобокие, профили для паровозов и вагонов, фасонное шинное железо, сталь прокатную для котельных связей и анкером, сталь прокатную и штампованную специальных профилей для металлических переплетов промышленных зданий и т. д. Выполняются требования всех отраслей промышленности и сельского хозяйства.

В своем историческом выступлении 9 февраля 1946 г. товарищ Сталин поставил новую великую задачу перед Советским народом: «Нам нужно добиться того, чтобы наша промышленность могла производить ежегодно до 50 миллионов тонн чугуна, до 60 миллионов тонн стали, до 500 миллионов тонн угля, до 60 миллионов тонн нефти. Только при этом условии можно считать, что наша Родина будет гарантирована от всяких случайностей. На это уйдет, пожалуй, три новых пятилетки, если не больше. Но это дело можно сделать, и мы должны это сделать».

Это задание товарища Сталина является боевой программой и над ее осуществлением работает армия советских металлургов.



2. Методы производства сортовой стали

В зависимости от качества металла в состоянии поставки сталь углеродистая горячекатаная обыкновенного качества делится на две группы:

- группа А — сталь, поставляемая по механическим свойствам;
- группа Б — сталь, поставляемая по химическому составу.

К группе сталей обыкновенного качества также относятся: обычные торговые стали для строительных целей, железнодорожного транспорта, сельскохозяйственных машин, домашнего обихода, торговые сорта различных профилей, сортовой металл круглого, квадратного и шестигранного сечения, поставляемый по различным сортаментам.

Современная черная металлургия получает сталь различными процессами:

- 1) бессемеровским, 2) томасовским, 3) мартеновским (основным и кислым), 4) электрическим (основным и кислым).

Выплавка металла для производства сортового проката производится бессемеровским, томасовским и мартеновским процессами.

В зависимости от способа выплавки стали и ведения процесса, а также от чистоты шихтовых материалов, достигается определенная чистота стали в отношении вредных примесей — серы и фосфора.

Сталь основная мартеновская ответственного назначения содержит серы и фосфора не более 0,04% каждого.

В стали обычного торгового качества содержание фосфора достигает до 0,08%, а серы до 0,06%.

Сталь бессемеровская и томасовская обычно выплавляется с содержанием фосфора до 0,08 и серы до 0,06%. К торговой стали относятся углеродистые стали и железо широкого потребления, выпускаемые заводами без технических испытаний, с разбивкой по сортам применительно к заводской номенклатуре по химическому составу. Характеристика этой стали дается в соответствующих стандартах и технических условиях.

Сортовой прокат по форме поперечного сечения делится на обыкновенное круглое, квадратное, шестигранное, полошное и фасонное сложного сечения. Круглое железо, меньше 10 мм называется катанкой, оно катается в валках до диа-

метра 5 мм. Полосовое железо от 10 до 200 мм шириной, при определенных размерах ширины и длины, носит специальное название как-то: обручное в указанных пределах ширины, имеет толщину от 1 до 5 мм; шинное от 38 до 51 мм шириной и толщиной от 10 до 34 мм. Полосовая сталь шире 200 мм (до 1 м) катается на универсальном стане и называется универсальной, толщина ее не менее 6 мм. Нормальная длина полос сортовой стали 4,5—6 м.

По химическому составу сортовая сталь, как подвергающаяся часто сварке, отличается низким содержанием углерода и марганца, меньше всего содержит их круглое железо для заклепок — не более 0,10% С и 0,25—0,35% Мп (ГОСТ 499-41).

К главным сортам фасонной стали относятся — угловая равнобокая (ОСТ 10014-39); угловая неравнобокая (ОСТ 10015-39), а также сталь круглого, квадратного, шестигранного сечения.

По нормальному сортаменту угловая равнобокая сталь изготавливается размерами от 15 мм при 3 мм толщине до ширины полка в 65 мм через каждые 5 мм, а далее до 150 мм (при толщине 15 мм) через каждые 10 мм.

Это наиболее употребительный сорт фасонной стали.



3. Прокатка сортового металла

Всякая обработка металла как горячая, так и холодная, связанная с его формо-изменением, так: прокатка, ковка, волочение, штампование и пр., возможна только благодаря особому свойству, которым обладают в большей или меньшей степени все металлы, а именно их пластичности. Вследствие их пластичности они становятся при определенных условиях как-бы текучими и способными давать остаточные деформации значительной величины, не только не нарушая присущих им механических качеств, т. е. предела прочности, эластичности и пр., но и значительно повышая таковые.

Завершающим звеном основных металлургических процессов является обработка металла давлением, в которой основное место по своему значению и по количеству обрабатываемого металла занимает прокатка.

Прежде чем получить сортовой прокат любого профиля, слитки и заготовки (ГОСТ 497-41) катаются на блумсы, слябы.

Сортовой прокат обыкновенного качества изготавливается из блумсов, слябов и заготовок из стали марок: МСт. 0, МСт. 1, МСт. 2, МСт. 3, МСт. 6, МСт. 7, БСт. 0, БСт. 3, БСт. 4, БСт. 5, БСт. 6, группы Б (ГОСТ 380-50).

Блумсы, слябы и заготовка не должны иметь следов усадочной раковины, на них допускаются без зачистки плены, продольные трещины и закаты, глубиной не более 2 мм.

При заказе блумсов, слябов и заготовки по группе Б ГОСТ 380-50, сталь по своему химическому составу должна удовлетворять ГОСТ 380-50 для данной группы стали.

Из заготовки готовится разный профиль: круглый, квадратный и шестигранный. Из слябов на средне-листовом стане катается лист.

Заготовку для сортовых сталей прокатывают на станах Дуо и Трио 630, 750, 800, 810.

На стане 800 катается заготовка: 90, 120, 130, 140. На стане 300 штрипсовом прокатывается круглая сталь от 25 до 50 мм всех промежуточных размеров.

На станах: 280, 300, 350, 380, 400, 450 катаются полосовые стали различных размеров.

На сортовых станах Дуо и Трио катаются сортовой металл круглого, квадратного и шестигранного сечения, угольники равнобокие и неравнобокие, стали полосовые, сутунки, обручное железо и другие профили.

4. Классификация сортового проката и технические условия

Весь сортовой прокат в зависимости от его назначения и профиля делится на три основные группы:

1. Сортовая сталь, 2. Фасонная сталь специальных профилей, 3. Катаная проволока (катанка).

К сортовой стали относятся стали изготавливаемые по различным техническим условиям согласно заказа и катаются на разные профили: круглого, квадратного, шестигранного сечения (ГОСТ 2590-51, 2591-51, 2879-45) в виде полосовой стали, ленты стальной горячекатаной (обручной), угловой равнобокой и неравнобокой стали.

К фасонной стали специальных профилей относятся стали, изготавливаемые согласно заказа по различным техническим условиям и прокатываемые в виде специальных профилей: для сельскохозяйственных машин (ГОСТ 3294-50), для транспортного машиностроения (ГОСТ 5267-50), для судостроения (ГОСТ 5353-50), для автостроения из стали СТЗ (ГОСТ 380-50) и др. профили. Для строительства: для металлических переплетов промышленных зданий (ОСТ 10029-39) профили №№ 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 16, 17, периодические профили для строительной арматуры. Сталь разного назначения (ГОСТ 5157-49) (для колосников, котельных топок), угольники фланцевые (ГОСТ 5443-50) и т. д.

К катаной проволоке относится проволока круглая горячекатаная из низкоуглеродистой стали обыкновенного качества, обычной точности, диаметром от 5 до 9 мм. Общего назначения и для строительства поставляется по ГОСТ 502-41, изготавливается из сталей марок: СТ0, СТ1, СТ2, СТ3, (ГОСТ 380-50).

Для металлоизделий (с содержанием углерода не более 0,12% ГОСТ 502-41).

Телеграфная проволока обыкновенная поставляется по ГОСТ 4231-48, для заклепок ГОСТ 499-41. Проволока для заклепок изготавливается из марок стали: СТ2, СТ3 (ГОСТ 380-50).

Катаная проволока всех марок обычной точности прокатки поставляется по сортаменту ГОСТ 502-41.



5. Углеродистая горячекатаная сталь обыкновенного качества

(ГОСТ 380-50)

Кроме качественных и легированных сталей в Советском Союзе имеет широкое применение углеродистая горячекатаная сталь обыкновенного качества.

Все виды горячего проката из углеродистой стали обыкновенного качества, предусмотренные специальными стандартами или ведомственными техническими условиями поставляются по ГОСТ 380-50.

Классификация

В зависимости от гарантированных характеристик качества металла при его поставке сталь углеродистая горячекатаная обыкновенного качества делится на 2 группы:

группа А — сталь, поставляемая по механическим свойствам;

группа Б — сталь, поставляемая по химическому составу.

Сталь изготавливается мартеновским или бессемеровским способом.

Способ выплавки стали, поставляемой по группе А, выбирается заводом-поставщиком, если способ выплавки стали специально не оговорен в заказе.

Сталь группы «А» изготавливается следующих марок: Ст.0, Ст.1, Ст.2, Ст.3, Ст.4, Ст.5, Ст.6, Ст.7.

Мартеновская сталь группы «Б» изготавливается следующих марок: МСт.0, МСт.1, МСт.2, МСт.3, МСт.4, МСт.5, МСт.6, МСт.7.

Бессемеровская сталь группы «Б» изготавливается марок: БСт.0, БСт.3, БСт.4, БСт.5 и БСт.6.

Технические условия

Для стали группы «А»

Гарантируемыми характеристиками механических свойств для стали группы «А» являются:

- а) предел прочности при растяжении — σ_b ;
- б) относительное удлинение — δ_{10} или δ_5 .

Химический анализ указывается в сертификате, но браковочным признаком не является, кроме случаев, оговоренных в специальных стандартах или ведомственных технических условиях.

По требованию потребителя, оговоренному в заказе, также гарантируются:

- а) предел текучести;
- б) удовлетворительные результаты испытания на загиб в холодном состоянии;
- в) предельное содержание серы и фосфора;
- г) предельное содержание углерода, серы и фосфора для сталей, предназначенных для сварных конструкций.

Нормы механических свойств стали различных марок, гарантируются (табл. 1).

Таблица 1

Марка стали	Предел проч- ности при ра- стяже- нии σ_b кг/мм ²	Относительное удлинение			Предел текуче- сти δ_b кг/мм ² не менее
		при σ_b кг/мм ²	для длинного образца δ_{10}	для корот- кого об- разца δ_5	
Ст. 0	32—47	32—47	18	22	19
Ст. 1	32—40	32—40	28	33	—
Ст. 2	34—42	34—42	26	31	22
Ст. 3	38—47	{ 38—40	23	27	24
		{ 41—43	22	26	
		{ 44—47	21	25	
Ст. 4	42—52	{ 42—44	21	25	26
		{ 45—48	20	24	
		{ 49—52	19	23	
Ст. 5	50—62	{ 50—53	17	21	28
		{ 54—57	16	20	
		{ 58—62	15	19	
Ст. 6	60—72	{ 60—63	13	15	31
		{ 64—67	12	14	
		{ 68—72	11	13	
Ст. 7	70—80 и более	{ 70—74	9	11	—
		{ 75—79	8	10	
		{ от 80 и более	7	9	

Испытание на изгиб в холодном состоянии должно производиться:

- для стали марок Ст. 1, Ст. 2 и Ст. 3 на 180° до соприкосновения сторон;
- „ „ „ Ст. 0 и Ст. 4 . . . на 180° вокруг оправки диаметром, равным двойной толщине образца;
- „ „ марки Ст. 5 на 180° вокруг оправки диаметром, равным тройной толщине образца.

Сталь марок Ст. 6 и Ст. 7 на загиб в холодном состоянии не испытывается.



При удовлетворительных значениях относительного удлинения допускается повышение предела прочности на 3 кг/мм^2 против норм, указанных в табл. 1, причем в этом случае обязательно соблюдение норм, предусмотренных испытанием на загиб в холодном состоянии.

Величины предела прочности определяются с точностью до 1 кг/мм^2 . При этом доли менее $0,5 \text{ кг/мм}^2$ отбрасываются, а доли $0,5 \text{ кг/мм}^2$ и более принимаются за 1 кг/мм^2 .

Величины предела текучести определяются с точностью до $0,5 \text{ кг/мм}^2$. При этом доли до $0,25 \text{ кг/мм}^2$ отбрасываются, а доли $0,25 \text{ кг/мм}^2$ и более принимаются за $0,5 \text{ кг/мм}^2$.

Величины относительного удлинения определяются с точностью до $0,5\%$. При этом доли до $0,25\%$ отбрасываются, а доли $0,25\%$ и более принимаются за $0,5\%$.

Механические свойства для всех указанных марок сталей, относятся к пробным образцам, взятым от металла в состоянии поставки.

Испытанию на растяжение подвергаются сортовая широкополосная и листовая сталь толщиной 4 мм и более, а также фасонная сталь с толщиной стенки или полки 4 мм и более. При толщине менее 4 мм листы, полосы и фасонные профили подвергаются испытанию только на загиб в холодном состоянии.

Указанные в таблице нормы предела прочности при растяжении, относительного удлинения и предела текучести распространяются на прокат круглый, квадратный, полосовой и фасонный толщиной от 8 до 40 мм , на прокат листовой и широкополосный толщиной от 8 до 20 мм .

Для иных толщин проката эти нормы устанавливаются в соответствующих стандартах или технических условиях на отдельные виды и размеры проката.

Нормы испытания на загиб в холодном состоянии распространяются на все виды проката толщиной от 2 до 25 мм . При иной толщине нормы оговариваются в соответствующих стандартах.

Механические испытания, технологические пробы и нормы для них, устанавливаются в специальных стандартах или ведомственных технических условиях на отдельные виды проката.

По требованию заказчика, оговоренному в заказе для особо ответственных строительных конструкций производится испытание на ударную вязкость. Нормы ударной вязкости и методы испытания устанавливаются ведомственными техническими условиями.

При поставке горячекатаной стали по группе «А» с гарантированными пределами содержания углерода, серы и фосфора соответствует нормам, указанным в табл. 2.

Для стали группы «Б»

Для стали группы «Б», гарантируемой характеристикой качества является химический состав. Нормы химического состава указаны в табл. 2.

Таблица 2

Марка стали	Содержание элементов, %					
	Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si		Сера S	Фосфор P
			в кипя- щей стали	в спокой- ной стали		
1	2	3	4	5	6	7
Сталь мартеновская						
МСт. 0	не более 0,23	—	—	—	0,060	0,070
МСт. 1	0,07—0,12	0,35—0,50	следы	—	0,055	0,050
МСт. 2	0,09—0,15	0,35—0,50	следы	—	0,055	0,050
МСт. 3	0,14—0,22	0,40—0,65	следы	0,12—0,30	0,055	0,050
МСт. 4	0,18—0,27	0,40—0,70	следы	0,12—0,30	0,055	0,050
МСт. 5	0,28—0,37	0,50—0,80	—	0,17—0,35	0,055	0,050
МСт. 6	0,38—0,50	0,50—0,80	—	0,17—0,35	0,055	0,050
МСт. 7	0,50—0,63	0,55—0,85	—	0,17—0,35	0,055	0,050
Сталь бессемеровская						
БСт. 0	не более 0,14	—	—	—	0,070	0,090
БСт. 3	не более 0,12	0,25—0,55	следы	0,10—0,35	0,065	0,085
БСт. 4	0,12—0,20	0,35—0,55	следы	0,10—0,35	0,065	0,085
БСт. 5	0,17—0,30	0,50—0,80	—	0,10—0,35	0,065	0,085
БСт. 6	0,26—0,40	0,60—0,90	—	0,10—0,35	0,065	0,085

При производстве контрольного химического анализа в готовом прокате допускаются следующие отклонения от норм, установленных в табл. 2.

Таблица 3

Элементы	Отклонения в ‰ для спокойной стали		Отклонения в ‰ для кипящей стали	
	ниже нижнего предела	выше верхнего предела	ниже нижнего предела	выше верхнего предела
Углерод (C)	0,02	0,03	0,03	0,03
Марганец (Mn)	0,03	0,05	0,04	0,05
Кремний (Si)	0,02	0,03	—	—
Фосфор (P)	—	0,005	—	0,006
Сера (S)	—	0,005	—	0,006

Общие правила контроля и приемки

Проверка качества продукции во время ее изготовления и приемка готовой продукции производится отделом технического контроля (ОТК) завода-изготовителя. Отдел технического контроля проверяет в предъявленной к сдаче стали соответствие размеров, допусков, внешнего вида, механических свойств и химического состава нормам, указанным в сортаментных и специальных стандартах и в ведомственных технических условиях на тот или иной вид продукции.

Контроль и приемка производятся ОТК на основании наблюдений за процессом производства стали, записей испытаний, произведенных во время изготовления стали и испытаний отдельных партий готовой продукции.



Горячекатаная сталь группы «А» и группы «Б» поставляется или целыми плавками, или частями плавов, в зависимости от величины партий и условий заказа. Для стали марок Ст. 0, МСт. 0 и БСт. 0 поплавоочная поставка не обязательна.

Количество образцов и величина партий устанавливаются в специальных стандартах или ведомственных технических условиях на отдельные виды проката.

В случае неудовлетворительного результата какого-либо испытания допускается, по окончании всех испытаний, повторение того испытания, которое дало неудовлетворительные результаты, для чего берется двойное количество образцов. При этом заводу-изготовителю предоставляется право до отбора проб для переиспытания подвергнуть сдаваемую партию нормализации или отжигу и пересортировке и предъявить к сдаче вновь.

Маркировка и упаковка

Все стали маркируются путем окраски торцев, концов или пачки краской соответствующего цвета.

Маркировка краской мелкосортной¹⁾ стали производится путем нанесения на каждой пачке полосы цвета, соответствующего данной марке стали, а среднесортной и крупносортной стали — путем окраски торцев или концов.

Для окраски стали устанавливаются следующие цвета:

для Ст. 0, МСт. 0 и БСт. 0	красный и зеленый
.. МСт. 1 и Ст. 1	белый и черный
.. МСт. 2 и Ст. 2	желтый
.. МСт. 3, БСт. 3 и Ст. 3	красный
.. МСт. 4, БСт. 4 и Ст. 4	черный
.. МСт. 5, БСт. 5 и Ст. 5	зеленый
.. МСт. 6, БСт. 6 и Ст. 6	синий
.. Ст. 7 и МСт. 7	красный и коричневый

На каждой штуке катаной стали, кроме мелкосортной (упаковываемой в пачки), на расстоянии 50—100 мм от конца или на торце отчетливо ставится клеймо отдела технического контроля, удостоверяющее годность продукции, а также марка стали и номер плавки. Место, где выбиты знаки, обводится краской.

Номер плавки обозначается условным знаком или условным шифром, об этом указывается в сертификате.

Для мелкосортной стали указанные выше знаки наносятся на привешиваемых к пачкам железных пластинок (бирках) размером около 50×50 мм в количестве не менее 2 шт. Вес связанной мелкосортной стали не превышает 5 т.

Поставка горячекатаной стали производится заводом-изготовителем по сертификату.

Сертификат — документ, выдаваемый заводом-изготовителем в удостоверение соответствия поставляемого проката заказу и всем требованиям соответствующих стандартов в

¹⁾ К мелкосортной стали относятся: круглая — диаметром до 50 мм, квадратная — со стороной до 50 мм и прочие профили, имеющие эквивалентный им вес погонного метра.

отношении формы, размеров, наружной поверхности и качества металла.

Завод-изготовитель выдает сертификат на каждую выпущенную им партию стали.

При погрузке в один вагон разных профилей и разных марок выдается один сертификат.

В сертификате при поставке всех марок сталей по группам «А» и «Б» указываются следующие данные: наименование заказчика, дата и номер заказа, марка стали, профиль, размеры, количество штук проката или пачек, номера стандартов или технических условий, по которым поставляется металл.

Кроме этих общих данных в сертификате указываются следующие дополнительные данные:

а) при поставке стали по группе «А» — результаты механических испытаний и технологических проб, номер плавки, гарантированное содержание вредных примесей; полный химический анализ (для сведения) для сталей марок Ст. 1, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4, Ст. 5, Ст. 6 и Ст. 7 и гарантированное содержание углерода, серы и фосфора для стали марки Ст. 0 (если содержание его оговорено в заказе),

б) при поставке стали по группе «Б» — для всех марок стали, кроме МСт. 0 и БСт. 0, номер плавки и полный химический анализ, а для стали марки МСт. 0 и БСт. 0, только предельное содержание углерода и вредных примесей, без указания номеров плавки.



6. Сталь углеродистая горячекатаная обыкновенного качества круглого, квадратного сечения, полосовая и фасонная

(ГОСТ 535-45)

Технические условия

(ГОСТ 535-45)

По основным характеристикам сталь удовлетворяет требованиям ГОСТ 380-50, в соответствии с заказанной маркой по группам «А» или «Б».

Химический состав

При заказе стали по группе «А» с гарантированными пределами содержания серы и фосфора, а для сварных конструкций — также и с гарантированным пределом содержания углерода (ГОСТ 380-50).

При заказе стали по группе «Б» химический состав марок удовлетворяет требованиям ГОСТ 380-50.

В технически обоснованных случаях по требованию потребителя, оговоренному в заказе, содержание в стали никеля должно быть не более 0,5%, хрома — не более 0,3%.

По соглашению сторон сталь установленных ГОСТ 380-50 марок поставляется с содержанием меди 0,20—0,50%.

Механические свойства

При заказе по группе «А» сталь всех марок испытывается на растяжение, причем величины предела прочности при растяжении и относительного удлинения соответствуют нормам, предусмотренным ГОСТ 380-50 для стали соответствующей марки.

При испытании на растяжение образцов от проката (штанг, прутков, полос) диаметром или толщиной менее 8 мм до 4 мм включительно, допускается понижение относительного удлинения на 1% (абсолютный) на каждый миллиметр уменьшения диаметра или толщины. При толщине или диаметре проката менее 4 мм сталь испытанию на растяжение не подвергается.

Для проката диаметром или толщиной более 40 мм допускается понижение относительного удлинения на 0,25% (абсолютных) на каждый миллиметр увеличения диаметра или толщины, но не более чем на 3%.

По требованию потребителя, оговоренному в заказе, для стали марок Ст.0, Ст.2, Ст.3, Ст.4, Ст.5 и Ст.6 определяется величина предела текучести. Результаты соответствуют нормам ГОСТ 380-50.

По требованию потребителя, оговоренному в заказе, сталь группы «А», предназначенная для особо ответственных конструкций, подвергается испытанию на ударную вязкость.

По требованию потребителя, оговоренному в заказе, сталь марок Ст.0, Ст.1, Ст.2, Ст.3, Ст.4 и Ст.5 подвергается испытанию на загиб в холодном состоянии, в соответствии с ГОСТ 380-50.

По соглашению сторон сталь, предназначенная для холодной механической обработки, поставляется с гарантированной нормой твердости в состоянии поставки.

Размеры

По форме и размерам сталь удовлетворяет нормам соответствующих сортаментных стандартов и технических условий.

Качество поверхности.

Наружная поверхность и торцы прокатанного металла не должны иметь трещин, закатов, плен и расслоений. Местные дефекты удаляются посредством продольной пологой выруб-ки или зачистки, причем в местах выруб-ки или зачистки размеры профиля не выходят за пределы минимальных размеров, установленных соответствующими сортаментными стандартами.

Поперечная выруб-ка или зачистка не допускается.

Допускаются без зачистки отдельные волосовины, царапины, раковины, вмятины и рябизна в пределах допускаемых отклонений.

Не допускаются концевые заусенцы более 8 мм.

Маркировка и паспортизация

Маркировка и паспортизация стали производятся согласно ГОСТ 380-50.



7. Сталь углеродистая, круглая горячекатаная обыкновенного качества (Сортамент ГОСТ 2590-51)

Углеродистая горячекатаная сталь обыкновенного качества круглого сечения по техническим условиям отвечающая ГОСТ 380-50 поставляется по сортаменту ГОСТ 2590-51.

1. Сортамент

1. Диаметр стали и допускаемые отклонения см. в табл. 4.

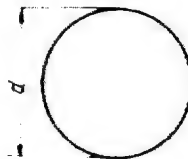


Рис. 1

Обозначение круглой стали марки Ст. 5 диаметром 25 мм:

Круг — 25 ГОСТ 2590-51
Ст. 5 ГОСТ 380-50

Таблица 4

Допускаемые отклонения по диаметру, мм			Допускаемые отклонения по диаметру, мм		
Диаметр <i>d</i>	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки	Диаметр <i>d</i>	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки
5			26		
5,5			27		
6	+0,3	+0,1	28		
6,5	—0,5	—0,3	30		
7			32		
8			33		
9			34		
10			35	+0,5	+0,25
11			36	—0,75	—0,6
12			38		
13			39		
14			40		
15			42		
16			43		
17	+0,4	+0,2	45		
18	—0,5	—0,4	48		
19					
20			50		
21			52		
22			54	+0,6	+0,25
23			55	—1,0	—0,9
24			56		
25			58		

Продолжение таблицы 4

Диаметр <i>d</i>	Допускаемые отклонения по диаметру, мм		Диаметр <i>d</i>	Допускаемые отклонения по диаметру, мм	
	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки		при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки
60	+0,7 —1,1	+0,3	120	+1,2 —2,0	+1,0
65		—1,0	125		—1,8
70		+0,5	130		+1,0
75		—1,0	140		—2,0
80	+0,8 —1,3	+0,5	150	+1,5 —2,5	Не регламентируются
85		—1,2	160		
90		+0,6	170		
95		—1,2	180		
100	+1,0 —1,7	+0,8 —1,5	190		
105			200		
110					
115					

Заводы-поставщики, работающие с допусками на плюс, с согласия потребителя, сдают сталь с плюсовыми допусками, не превышающими суммы допускаемых отклонений.

По специальному заказу поставляется сталь следующих диаметров:

82 мм — с допускаемыми отклонениями $\pm 1,4$ мм.
193, 210 и 222 мм — с допускаемыми отклонениями $\pm 3,0$ мм.

По длине прутки (штанги) изготавливаются:

а) Нормальной (немерной) длины, прутки стали обыкновенного качества

при диаметре до 25 мм длиной от 5 до 10 м
" " от 26 до 50 мм " " 4 " 9 "
" " от 52 до 110 мм " " 4 " 7 "
" " 115 мм и более " " 3 " 6 "

прутки стали качественной всех диаметров — длиной от 2 до 6 м.

Допускается поставка укороченных прутков:

стали обыкновенного качества — не короче 2,5 м
" качественной " " 1,5 "

Общее количество укороченных прутков не превышает 15% партии (по весу).

б) Мерной длины (оговаривается в заказе).

в) Длины, кратной мерной (оговаривается в заказе).

Допускаемые отклонения по длине прутков — мерной или кратной ей:

при длине прутков до 4 м +40 мм
" " " свыше 4 до 6 м +60 "
" " " " 6 м +80 "

Общие указания

Сталь диаметром до 8 мм включительно поставляется в мотках, свыше 8 мм в прутках¹).

Местная кривизна прутка не превышает 6 мм на 1 пог. м.

Рез прутка прямой.

Не допускается заметного скручивания прутка вокруг его оси.

¹ По соглашению сторон сталь диаметром от 9 до 22 мм поставляется в мотках.



8. Сталь углеродистая, квадратная горячекатаная обыкновенного качества

(Сортамент ГОСТ 2591-51)

Углеродистая горячекатаная сталь обыкновенного качества квадратного сечения, по техническим условиям отвечающая ГОСТ 380-50, поставляется по сортаменту ГОСТ 2591-51.

1. Сортамент.

1. Размеры стали и допускаемые отклонения см. в табл. 5.

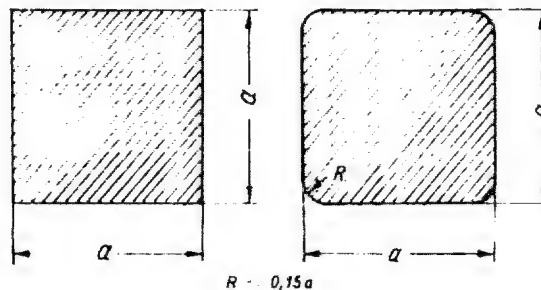


Рис. 2

Обозначение квадратной стали марки Ст. 4, при стороне квадрата 30 мм:

Квадрат 30 ГОСТ 2591-44
Ст. 4 ГОСТ 380-50

Таблица 5

Сторона квад- рата	Допускаемые отклонения по стороне квадрата, мм		Сторона квад- рата	Допускаемые отклонения по стороне квадрата, мм	
	при общи- ной точ- ности про- катки	при повы- шенной точности прокатки		при общи- ной точ- ности про- катки	при повы- шенной точности прокатки
6			15		
7	+0.3	+0.2	16		
8	+0.5	+0.4	18	+0.4	+0.2
9			20	+0.5	+0.4
			22		
			25		
10			28		
11	+0.4	+0.2	30	+0.5	+0.25
12	+0.5	+0.4	32	+0.75	+0.6
14			35		



II. Общие указания

Прутки изготавливаются:

со стороной квадрата до 100 мм вкл. — с прямыми углами,
со стороной квадрата св. 100 мм вкл. — с закругленными
углами.

По требованию потребителя с закругленными углами из-
готавливаются прутки со стороной квадрата от 50 мм.

Сталь со стороной квадрата более 200 мм поставляется по
дополнительным условиям.

Сталь со стороной квадрата до 14 мм включительно по
соглашению сторон, поставляется в мотках.

Местная кривизна прутка не превышает 6 мм на 1 пог. м.

Рез прутка прямой.

Не допускается заметного скручивания прутка вокруг
его оси.



Продолжение табл. 5

Сторона квадрата	Допускаемые отклонения по стороне квадрата, мм		Сторона квадрата	Допускаемые отклонения по стороне квадрата, мм	
	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки		при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки
38	± 0,5	± 0,25	100		± 0,8
40	± 0,75	± 0,6	105	± 1,0	± 1,5
45			110	± 1,7	
50	± 0,6	± 0,25	115		
55	± 1,0	± 0,9	120		
60		± 0,3	125		
65	± 0,7	± 1,0	130	± 1,2	Не регламентируются
70	± 1,1	± 0,5	140	± 2,0	
75		± 1,0	150		
80		± 0,5	160		
85	± 0,8	± 1,2	170	± 1,5	
90	± 1,3	± 0,6	180	± 2,5	
95		± 1,2	190		
			200		

По специальному заказу поставляется сталь следующих квадратных профилей.

Таблица 6

Сторона квадрата	Диагональ	Допускаемые отклонения, мм	
		по стороне	по диагонали
75	93	± 0,8	± 1,1
85	97	± 1,0	± 1,1
85	102	± 1,0	± 1,1
105	121	± 1,4	± 2,0
115	136	± 1,4	± 2,0
127	166	± 1,7	± 2,4
154	182	± 2,0	± 3,0
180	204	± 2,5	± 3,5
200	230	± 5,0	± 7,0

По длине прутки (штанги) изготавливаются:

а) Нормальной (нормальной) длины:

Прутки стали обыкновенного качества:

при стороне квадрата до 45 мм вкл. длиной от 4 до 9 м
 " " " от 50 до 100 мм вкл. " от 4 до 7 м
 " " " от 105 мм и более " от 3 до 6 м
 прутки стали качественной всех размеров " от 2 до 6 м

Допускается поставка укороченных прутков:

стали обыкновенного качества не короче 2,5 м
 " качественной " 1,5 м

Общее количество укороченных прутков не превышает 15% партии (по весу).

б) Мерной длины (оговаривается в заказе).

в) Длины кратной мерной (оговаривается в заказе).

Допускаемые отклонения по длине прутков — мерной или кратной ей:

при длине прутков до 4 м ± 40 мм
 " " св. 4 до 6 м ± 60 " " " 6 м ± 80 "

9. Сталь прокатная полосовая

(Сортамент ГОСТ 103-51)

Сталь прямоугольного сечения (полосовая) со слегка притупленными краями шириной от 12 до 200 мм и толщиной от 4 до 60 мм поставляется по ГОСТ 103-51.

Размеры и вес полосовой стали соответствуют следующим величинам (табл. 7).

Таблица 7

Ширина, мм	Толщина, мм																	
	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	50	60
	Теоретический вес 1 пог. м, кг.																	
12	0,38	0,47	0,57	0,66	0,75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	0,44	0,55	0,66	0,77	0,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	0,57	0,71	0,85	0,99	1,13	1,41	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	0,63	0,79	0,94	1,10	1,26	1,57	1,88	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
22	0,69	0,86	1,04	1,21	1,38	1,73	2,07	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
25	0,79	0,98	1,18	1,37	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	0,94	1,18	1,41	1,65	1,88	2,36	2,83	3,30	3,77	4,24	4,71	—	—	—	—	—	—	—
35	1,10	1,37	1,65	1,92	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	4,95	5,50	—	—	—	—	—	—	—
40	1,26	1,57	1,88	2,20	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	5,65	6,28	6,91	7,85	—	—	—	—	—
45	1,41	1,77	2,12	2,47	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	6,36	7,07	7,77	8,83	10,60	12,36	—	—	—
50	1,57	1,96	2,36	2,75	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	7,85	8,64	9,81	11,78	13,74	—	—	—
55	1,73	2,16	2,59	3,02	3,45	4,32	5,18	6,05	6,91	7,77	8,64	9,50	10,79	12,95	15,11	—	—	—
60	1,88	2,36	2,83	3,30	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	8,48	9,42	10,36	11,78	14,13	16,49	18,84	—	—
65	2,04	2,55	3,06	3,57	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	9,19	10,21	11,23	12,76	15,31	17,86	20,41	—	—
70	2,20	2,75	3,30	3,85	4,40	5,50	6,59	7,69	8,79	9,89	10,99	12,09	13,74	16,49	19,23	21,98	—	—
75	2,36	2,94	3,53	4,12	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42	10,60	11,78	12,95	14,72	17,65	20,61	23,55	—	—
80	2,51	3,14	3,77	4,40	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	11,30	12,56	13,82	15,70	18,84	21,98	25,12	31,40	—
90	2,83	3,53	4,24	4,95	5,65	7,07	8,48	9,89	11,30	12,72	14,13	15,54	17,66	21,20	24,73	28,26	35,33	42,39
100	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	14,13	15,70	17,25	19,63	23,55	27,48	31,40	39,25	47,10
110	3,45	4,32	5,18	6,05	6,91	8,64	10,36	12,09	13,82	15,54	17,27	19,00	21,59	25,91	30,22	34,54	43,18	51,81
120	3,77	4,71	5,65	6,59	7,54	9,42	11,30	13,19	15,07	16,96	18,84	20,72	23,55	28,26	32,97	37,68	47,10	56,52
130	4,08	5,10	6,12	7,14	8,16	10,21	12,25	14,29	16,33	18,37	20,41	22,45	25,51	30,62	35,72	40,82	51,03	61,23
140	4,40	5,50	6,59	7,69	8,79	10,99	13,19	15,39	17,58	19,78	21,98	24,18	27,48	32,97	38,47	43,96	54,95	65,94
150	4,71	5,89	7,07	8,24	9,42	11,78	14,13	16,49	18,84	21,20	23,55	25,91	29,44	35,33	41,21	47,10	58,88	70,65
160	5,02	6,28	7,54	8,79	10,05	12,56	15,07	17,58	20,10	22,61	25,12	27,63	31,40	37,68	43,96	50,24	62,80	75,36
180	5,65	7,07	8,48	9,89	11,30	14,13	16,96	19,78	22,61	25,43	28,26	31,09	35,33	42,39	49,46	56,52	70,65	84,78
200	6,28	7,85	9,42	10,99	12,56	15,70	18,84	21,98	25,12	28,26	31,40	34,54	39,25	47,10	54,95	62,80	78,50	94,20

Примечание. Ломанными линиями в табл. 7 отделены группы полос:

- 1-я группа — с весом 1 пог. м до 19 кг вкл.
 2-я " — " 1 " " от 19 до 60 кг вкл.
 3-я " — " 1 " " свыше 60 кг.

При исчислении теоретического веса 1 пог. м стали удельный вес принят равным 7.85.

Допускаемые отклонения по ширине и толщине полос устанавливаются следующие (табл. 8).

Таблица 8

Ширина полос	Допускаемые отклонения по ширине	Толщина полос	Допускаемые отклонения по толщине
От 12 до 50 мм вкл.	0,5 мм 1,0 мм	От 4 до 16 мм вкл.	+0,3 мм -0,5 мм
Свыше 50 мм	1 ⁰ / ₂ 2 ⁰ / ₂	Свыше 16 мм	+1 ⁰ / ₂ -4 ⁰ / ₂

Полосовая сталь изготавливается в виде полос, нормальная длина которых устанавливается следующая:

При весе 1 пог. м полосы	Нормальная длина
до 19 кг вкл.	от 3 до 9 м
от 19 до 60 кг вкл.	от 3 до 7 м
свыше 60 кг	от 3 до 5 м

По требованию заказчика полосу изготавливают в мерных длинах.

Допускается сдача немерных полос длиной от 2 до 3 м в количестве до 10% от общего веса заказанных полос, если при заказе не обусловлена неприемлемость коротких полос.

Полосовая сталь следующих размеров поставляется в кругах (мотках) или в полосах.

Ширина	Толщина
12 мм	от 4 до 8 мм вкл.
14 мм	от 4 до 8 мм вкл.
16 мм	от 4 до 10 мм вкл.
18 мм	от 4 до 10 мм вкл.

По требованию заказчика полосовая сталь следующих размеров поставляется в мотках:

Ширина	Толщина
40 мм	от 4 до 10 мм вкл.
45 мм	от 4 до 10 мм вкл.
50 мм	от 4 до 12 мм вкл.
55 мм	от 4 до 12 мм вкл.
60 мм	от 4 до 12 мм вкл.
65 мм	от 4 до 12 мм вкл.

Допускаются следующие отклонения от заказанной мерной длины полосы:

при толщине от 4 до 16 мм вкл.	+40 мм
при толщине более 16 мм длиной до 4 м вкл. . .	+40 мм
при толщине более 16 мм длиной более 4 м . . .	+75 мм

Ребровая кривизна (серповидность) полосы устанавливается двух классов: А и Б.

Ребровая кривизна полосы по классу «А» не более 3 мм на погонный метр длины и по классу Б — не более 5 мм.

Материал для изготовления полосовой стали соответствует техническим условиям заказа.



10. Сталь прокатная угловая равнобокая

(Сортамент ОСТ 10014-39)

Сталь прокатная угловая равнобокая поставляется по ОСТ 10014-39.

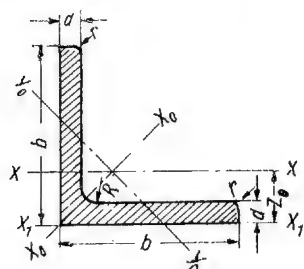


Рис. 3

Условные обозначения:

b — ширина полки
 d — толщина полки
 R — радиус внутреннего закругления
 r — радиус закругления полки
 I — момент инерции
 ix_1, ix_0, iy_0 — радиус инерции
 Z_0 — расстояние центра тяжести

Размеры, площадь сечения, вес и справочные величины соответствуют табл. 9.

Таблица 9

№№ про- филей	Размеры, мм				Площадь профиля, см ²	Вес 1 пог. м, кг	Справочные величины для осей						X ₁ —X ₁	
	b	a	R	r			X—X		X ₀ —X ₀		Y ₀ —Y ₀			
							I _x см ⁴	i _x см	I _{x0} макс. см	i _{x0} макс. см	I _{y0} мин. см	i _{y0} мин. см		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2	20	3 4	3,5	1,2	1,13 1,46	0,89 1,15	0,40 0,49	0,60 0,58	0,63 0,78	0,75 0,73	0,17 0,21	0,39 0,38	0,81 1,09	0,60 0,64
2,5	25	3 4	3,5	1,2	1,43 1,86	1,12 1,46	0,80 1,02	0,75 0,74	1,28 1,63	0,95 0,94	0,32 0,41	0,47 0,47	1,56 2,12	0,73 0,77
3	30	4 5	4,5	1,5	2,27 2,78	1,78 2,18	1,82 2,20	0,90 0,89	2,90 3,47	1,13 1,12	0,75 0,93	0,58 0,58	3,62 4,58	0,80 0,93
3,5	35	4 5	4,5	1,5	2,67 3,28	2,10 2,57	3,02 3,61	1,06 1,05	4,77 5,71	1,34 1,32	1,27 1,51	0,69 0,68	5,74 7,23	1,01 1,05
4	40	4 5 6	5,0	1,7	3,08 3,79 4,48	2,42 2,97 3,52	4,60 5,54 6,41	1,22 1,21 1,20	7,26 8,75 10,10	1,53 1,52 1,50	1,93 2,34 2,70	0,79 0,78 0,78	8,53 10,70 13,00	1,13 1,17 1,21
4,5	45	4 5 6	5,0	1,7	3,48 4,29 5,08	2,73 3,37 3,99	6,60 8,00 9,29	1,38 1,37 1,35	10,50 12,70 14,80	1,74 1,72 1,71	2,68 3,26 3,78	0,88 0,87 0,86	12,10 15,30 18,40	1,26 1,30 1,34
5	50	5 6	5,5	1,8	4,80 5,69	3,77 4,47	11,2 13,1	1,53 1,52	17,8 20,7	1,92 1,91	4,61 5,39	0,98 0,97	20,9 25,2	1,42 1,46

Продолжение таблицы 9

Размеры, мм					Справочные величины для осей										
№№ про- филей					Площадь профиля, см ²	Вес 1 пол. м.	X—X ₀		X ₀ —X ₀		Y—Y ₀		X ₀ —X ₁		Z ₀
	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄			I _x мм ⁴	I _y мм ⁴	I _{x0} мм ⁴	I _{y0} мм ⁴	I _{x1} мм ⁴	I _{y1} мм ⁴	Y _{x0} мм ³	Y _{x1} мм ³	см
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
6	60	5	6,5	2,2	5,82	4,57	19,9	1,85	31,4	2,32	8,29	1,19	35,9	1,66	
		6			6,91	5,42	23,3	1,84	36,8	2,31	9,76	1,19	43,3	1,70	
		7			7,97	6,26	26,4	1,82	41,3	2,29	11,1	1,18	50,7	1,74	
		8			9,03	7,09	29,6	1,81	46,8	2,28	12,4	1,17	58,2	1,78	
6,5	65	6	8,0	2,7	7,55	5,93	29,8	1,98	47,2	2,50	12,3	1,28	54,8	1,82	
		7			8,71	6,84	33,9	1,97	53,7	2,49	14,0	1,28	64,3	1,86	
		8			9,87	7,75	38,1	1,96	60,3	2,48	15,8	1,27	73,7	1,90	
		9			11,0	8,63	41,7	1,95	66,1	2,46	17,3	1,26	83,3	1,94	
		10			12,1	9,51	45,4	1,94	72,0	2,44	18,8	1,25	92,9	1,98	
7,5	75	6	9,0	3,0	8,78	6,89	46,7	2,31	73,3	2,89	20,1	1,51	83,9	2,06	
		7			10,1	7,96	53,4	2,29	84,1	2,88	22,7	1,49	98,4	2,10	
		8			11,5	9,03	60,1	2,28	94,9	2,87	25,3	1,48	113	2,14	
		9			12,8	10,0	66,1	2,27	104	2,85	27,8	1,48	127	2,18	
		10			14,1	11,1	72,2	2,26	114	2,84	30,3	1,47	142	2,22	
		11			15,4	12,1	77,7	2,25	123	2,82	32,6	1,46	157	2,26	
		12			16,7	13,1	83,3	2,24	132	2,81	34,9	1,45	172	2,30	
8	80	6	9,0	3,0	9,38	7,36	57,0	2,47	90	3,11	23,5	1,58	102	2,19	
		7			10,8	8,51	65,1	2,45	103	3,09	26,9	1,58	119	2,23	
		8			12,3	9,66	73,3	2,44	116	3,07	30,3	1,57	137	2,27	
		9			13,7	10,7	80,8	2,43	128	3,06	33,4	1,57	154	2,31	
		10			15,1	11,9	88,4	2,42	140	3,05	36,5	1,56	172	2,35	
9	90	8	11	3,7	14,0	11,0	106	2,76	168	3,46	43,6	1,77	194	2,51	
		9			15,6	12,2	117	2,75	186	3,45	48,3	1,77	219	2,55	
		10			17,2	13,5	128	2,74	204	3,44	53,1	1,76	244	2,59	
		11			18,8	14,8	138	2,72	220	3,42	57,4	1,76	269	2,63	
		12			20,4	16,0	149	2,71	237	3,41	61,7	1,75	294	2,67	
		13			21,9	17,2	159	2,70	252	3,39	66,8	1,75	319	2,70	
		14			23,4	18,4	169	2,69	267	3,38	71,9	1,75	345	2,74	
10	100	8	12	4,0	15,6	12,3	147	3,07	233	3,87	61,0	1,98	265	2,75	
		9			17,4	13,7	163	3,06	258	3,86	67,9	1,98	299	2,79	
		10			19,2	15,1	179	3,05	284	3,85	74,9	1,97	333	2,83	
		11			21,0	16,5	194	3,04	307	3,83	81,2	1,97	367	2,87	
		12			22,8	17,9	209	3,03	331	3,81	87,6	1,96	402	2,91	
		13			24,5	19,2	223	3,02	353	3,80	93,3	1,96	437	2,95	
		14			26,3	20,6	237	3,01	375	3,78	99,1	1,95	472	2,99	
		15			28,0	22,0	251	3,00	395	3,77	106	1,95	507	3,03	
		16			29,7	23,3	265	2,99	416	3,75	113	1,95	542	3,06	
12	120	10	13	4,3	23,3	18,3	316	3,68	503	4,64	130	2,36	575	3,33	
		11			25,4	20,0	343	3,67	546	4,63	141	2,36	634	3,37	
		12			27,6	21,7	371	3,66	590	4,62	153	2,35	693	3,41	
		13			29,8	23,4	397	3,65	630	4,60	163	2,35	752	3,45	
		14			31,9	25,1	423	3,64	671	4,59	174	2,34	811	3,49	
		15			34,0	26,7	448	3,63	710	4,57	186	2,34	871	3,53	
		16			36,1	28,4	474	3,62	749	4,56	199	2,34	931	3,56	
		17			38,2	30,0	497	3,61	785	4,55	209	2,33	991	3,60	
		18			40,3	31,6	520	3,60	822	4,54	219	2,33	1052	3,64	

Продолжение таблицы 9

№№ про- филей	Размеры, мм				Площадь профиля, см²	Вес 1 пог. м, кг	Справочные величины для осей						X ₁ —X ₁	Z ₀ см
	b	a	R	r			X—X		X ₀ —X ₀		Y ₀ —Y ₀			
							I _x см⁴	I _x см	I _{x0} макс. см	I _{x0} макс. см	I _{y0} мин. см	I _{y0} мин. см			Y_{x1} см¹
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
13	130	10	13	4,3	25,3	19,8	406	4,01	646	5,05	166	2,56	730	3,58
		11			27,7	21,7	441	4,00	702	5,04	181	2,56	805	3,62
		12			30,0	23,6	477	3,99	759	5,03	196	2,55	880	3,66
		13			32,4	25,4	511	3,97	812	5,01	209	2,55	955	3,70
		14			34,7	27,3	545	3,96	866	5,00	223	2,54	1030	3,74
		15			37,0	29,1	576	3,94	916	4,98	236	2,53	1106	3,78
		16			39,3	30,9	608	3,93	967	4,96	249	2,52	1182	3,82
15	150	12	15	5,0	34,9	27,4	745	4,62	1186	5,83	305	2,98	1347	4,15
		13			37,7	29,6	801	4,61	1272	5,81	330	2,98	1462	4,19
		14			40,4	31,7	857	4,60	1358	5,80	356	2,97	1577	4,22
		15			43,1	33,8	909	4,59	1440	5,78	377	2,96	1692	4,26
		16			45,8	36,0	961	4,58	1522	5,77	399	2,95	1808	4,30
		17			48,5	38,1	1010	4,57	1600	5,75	419	2,95	1924	4,34
		18			51,1	40,1	1060	4,56	1679	5,73	440	2,94	2041	4,38
		19			53,7	42,2	1107	4,54	1754	5,72	459	2,93	2158	4,42
		20			56,4	44,3	1154	4,52	1830	5,70	478	2,91	2275	4,46
18	180	14	15	5,0	48,8	38,3	1515	5,57	2405	7,03	625	3,58	2721	4,97
		15			52,1	40,9	1609	5,56	2555	7,01	664	3,57	2919	5,01
		16			55,4	43,5	1704	5,55	2705	7,00	703	3,56	3117	5,05
		17			58,7	46,0	1794	5,53	2850	6,97	739	3,55	3316	5,09
		18			61,9	48,6	1885	5,52	2994	6,94	775	3,54	3515	5,13
20	200	16	18	6,0	62,0	48,7	2355	6,17	3755	7,79	954	3,93	4264	5,55
		17			65,6	51,5	2487	6,16	3960	7,78	1014	3,93	4536	5,58
		18			69,3	54,4	2619	6,15	4165	7,77	1074	3,93	4808	5,62
		19			72,9	57,2	2743	6,14	4362	7,75	1124	3,92	5081	5,66
		20			76,5	60,1	2868	6,13	4560	7,74	1175	3,92	5355	5,70
		22			83,7	65,7	3108	6,10	4936	7,70	1279	3,91	5905	5,77
		24			90,8	71,3	3349	6,07	5313	7,66	1384	3,90	6456	5,85
		27			101,2	79,8	3674	6,01	5843	7,57	1534	3,88	7274	5,94
		30			111,5	88,3	3999	5,96	6373	7,49	1685	3,87	8093	6,03
22	220	16	21	7,0	68,4	53,7	3168	6,80	5046	8,59	1307	4,37	5661	6,04
		18			76,4	60,0	3513	6,77	5583	8,55	1449	4,35	6332	6,12
		20			84,5	66,4	3859	6,75	6120	8,51	1592	4,34	7003	6,20
		22			92,4	72,6	4186	6,73	6634	8,47	1731	4,33	7781	6,27
		24			100,4	78,8	4514	6,71	7148	8,44	1770	4,32	8560	6,35
		26			108,2	84,9	4824	6,68	7639	8,40	2005	4,31	9294	6,42
		28			115,9	91,0	5135	6,66	8130	8,37	2141	4,30	10029	6,50
23	230	24	20	7,0	105,3	82,6	5207	7,03	8266	8,86	2144	4,51	9780	6,59

Примечание: В ряде случаев угольники меньшего номера с большей толщиной полки имеют при меньших моментах инерции такой же или даже больший вес, чем угольники соседнего большего номера с меньшей толщиной полки, например:

№ 6,5	65×65×10 мм	I _x = 45,4 см⁴	вес 1 пог. м = 9,51 кг
№ 7,5	75×75×6 мм	I _x = 46,7 см⁴	вес 1 пог. м = 6,89 кг
№ 12	120×120×18 мм	I _x = 520 см⁴	вес 1 пог. м = 31,6 кг
№ 13	130×130×14 мм	I _x = 545 см⁴	вес 1 пог. м = 27,3 кг

Во всех случаях, когда условия конструкции не требуют применения угольников с большей толщиной полки и меньших по ширине полок, следует применять угольники соседнего большего номера.

Допускаемые отклонения по ширине и толщине полки следующие:

Размеры в мм

Таблица 10

№№ профилей	По ширине полки	По толщине полки	
		Нормальная точность	Повышенная точность
от 2 до 4.5 вкл.	± 1.00	± 0.40 -0.50	± 0.20 -0.50
.. 5 .. 9 ..	± 1.50	± 0.50 -0.70	± 0.25 -0.70
.. 10 .. 15 ..	± 2.00	± 0.80	± 0.40 -0.80
.. 18 .. 20 ..	± 4.00	± 1.00	± 0.50 -1.00
.. 22 .. 23 ..	± 4.00	± 1.00 -1.50	± 0.50 -1.50

По соглашению сторон допускается отклонение по весу до 5%.

Длины и допускаемые отклонения по ним следующие:

а) Максимальные и минимальные длины:

для номеров 2—4 от 4 до 19 м
 для номеров 4.5—8 от 4 до 12 м
 для номеров 9—13 от 4 до 19 м
 для номеров 15 и выше от 6 до 19 м.

По соглашению сторон допускается поставка угольников в мерных и кратных длинах, а также и больших длин по сравнению с указанными выше.

При поставке угольников номеров 2—4 в нормальных длинах допускается поставка угольников длиной от 3 до 4 м, но не более 5% от веса партии.

б) Допускаемые отклонения при мерной длине, оговоренной в заказе:

при нефрезерованных концах

длиной до 4 м ± 50 мм
 длиной свыше 4 м ± 100 мм

при фрезерованных концах ± 10 мм.

Допускается отклонение от прямого угла при вершине на 35 минут.

Допускаемая кривизна угольника по ребру не превышает 6 мм на 1 пог. м для заводов, имеющих правильные роликовые машины, и 10 мм — для заводов, имеющих штемпельные прессы.

Угольники прямые: скручивание угольника вокруг его продольной оси не допускается.

Измерение ширины и толщины полки производится на расстоянии 500 мм от конца угольника.

При исчислении теоретического веса 1 пог. м удельный вес стали принят равным 7.85.

Материал и технические условия — по ГОСТ 535-45 и другим действующим стандартам, оговоренным в заказе.



11. Сталь прокатная угловая неравнобокая

(Сортамент ОСТ 10015-39)

Сталь прокатная угловая неравнобокая поставляется по ОСТ 10015-39.

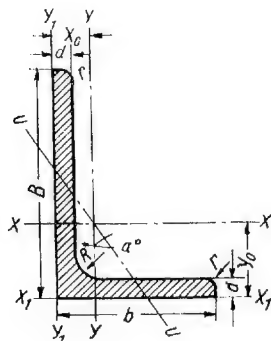


Рис. 4

Условные обозначения:

- B — ширина большой полки
- b — ширина меньшей полки
- d — толщина полки
- R — радиус внутреннего закругления
- r — радиус закругления полки
- X — момент инерции
- $r_{\text{мин}}, r_x, r_y$ — радиусы инерции
- X_0, Y_0 — расстояние центров тяжести

1. Размеры, площадь сечения, вес и справочные величины соответствуют таблице № 11.

Таблица 11

№№ про- филей	Размеры, мм					Площадь профиля, см²	Вес 1 пог. м, кг	Справочные величины для осей										Угол на- кло- на оси tga	
	B	b	d	R	r			Ось X—X		Ось Y—Y		Ось X ₁ —X ₁		Расстояние центра тя- жести Y ₀ , см	Ось Y ₁ —Y ₁		Ось V—V		
								Y _x см⁴	r-x см	Y _y см⁴	r-y см	Y _{x1} см⁴	r-x ₁ см		Y _{y1} мин. см⁴	Расстояние центра тя- жести X ₀ , см	I _v мин. см⁴		r мин. см
3/2	30	20	3/4	3,5	1,2	1,43 1,86	1,12 1,46	1,27 1,61	0,94 0,93	0,45 0,56	0,56 0,55	2,69 3,61	1,00 1,04	0,82 1,12	0,51 0,55	0,26 0,34	0,43 0,43	0,430 0,422	
3,5/2	35	20	4/5	3,5	1,2	2,06 2,52	1,62 1,98	2,48 2,98	1,10 1,09	0,53 0,70	0,58 0,53	5,62 7,15	1,25 1,29	1,11 1,45	0,51 0,55	0,37 0,45	0,42 0,42	0,320 0,310	
4,5/3	45	30	4/6	5,0	1,7	2,88 4,18	2,26 3,28	5,81 8,15	1,42 1,40	2,06 2,85	0,84 0,83	12,1 18,3	1,48 1,56	3,65 5,65	0,72 0,82	1,21 1,69	0,65 0,64	0,432 0,423	
6/4	60	40	5	7,0	2,3	4,88	3,79	17,4	1,90	6,19	1,13	35,8	1,95	10,8	0,97	3,62	0,87	0,432	
			6			5,72	4,49	20,3	1,88	7,20	1,12	43,1	2,0	13,1	1,01	4,20	0,86	0,430	
			8			7,44	5,84	25,8	1,86	9,04	1,10	57,9	2,08	17,9	1,09	5,39	0,85	0,420	
7,5/5	75	50	5	8,0	2,7	6,11	4,80	34,9	2,39	12,5	1,43	69,9	2,39	20,9	1,17	7,24	1,09	0,435	
			6			7,25	5,69	41,0	2,37	14,6	1,42	84,0	2,44	25,3	1,21	8,48	1,08	0,434	
			8			9,47	7,43	52,4	2,35	18,6	1,40	113	2,52	34,3	1,29	10,9	1,07	0,428	
			10			11,6	9,11	63,0	2,33	22,1	1,38	141	2,60	43,7	1,36	13,2	1,07	0,423	

Продолжение таблицы 11

Размеры, мм						Справочные величины для осей													
№№ про- филей	B	b	d	R	r	Площадь профиля, см²	I _{xx} , см⁴	I _{yy} , см⁴	Ось X—X		Ось Y—Y		Ось X ₁ —X ₁		Ось Y ₁ —Y ₁		Ось V—V		Угол на- кло- на оси tga
									Yx см²	I _x см⁴	Yy см²	I _y см⁴	Yx ₁ см²	I _{x1} см⁴	Yy ₁ см²	I _{y1} см⁴	I _v мм²	r мм	
8,5/5	80	55	6	8,0	2,7	7,85	6,16	50,6	2,53	19,6	1,58	102	2,56	33,4	1,33	11,1	1,19	0,462	
			8			10,3	8,06	64,9	2,51	24,9	1,56	136	2,64	45,3	1,41	14,3	1,19	0,458	
			10			12,6	9,90	78,2	2,49	29,8	1,54	171	2,72	57,5	1,48	17,4	1,18	0,452	
9/6	90	60	6	9	3	8,78	6,90	72,4	2,87	26,0	1,72	145	2,88	43,4	1,41	14,7	1,30	0,437	
			8			11,5	9,08	93,2	2,85	33,2	1,70	194	2,96	58,6	1,49	19,3	1,29	0,433	
			10			14,1	11,10	113,0	2,82	39,8	1,68	244	3,05	74,4	1,56	23,5	1,29	0,429	
10/7,5	100	75	8	10	3,3	13,5	10,6	135	3,16	65,0	2,19	266	3,11	113	1,88	35,4	1,62	0,458	
			10			16,7	13,1	163	3,13	78,5	2,17	333	3,20	143	1,96	42,6	1,60	0,545	
			12			19,7	15,5	190	3,11	91,1	2,15	402	3,27	173	2,04	49,8	1,59	0,541	
12/8	120	80	8	11	3,7	15,6	12,2	229	3,83	82,3	2,30	459	3,85	137	1,88	47,6	1,75	0,438	
			10			19,2	15,1	279	3,81	99,6	2,27	575	3,93	178	1,96	57,7	1,73	0,436	
			12			22,8	17,9	326	3,79	116	2,25	692	4,01	210	2,04	66,6	1,71	0,432	
13/9	130	90	8	12	4,0	17,2	13,5	297	4,15	118	2,62	583	4,08	195	2,11	66,5	1,97	0,471	
			10			21,3	16,7	362	4,12	143	2,59	731	4,16	245	2,19	81,4	1,95	0,469	
			12			25,2	19,8	424	4,10	167	2,57	879	4,25	297	2,27	94,8	1,94	0,467	
			14			29,1	22,8	484	4,08	189	2,55	1028	4,33	349	2,35	109	1,93	0,464	
15/10	150	100	10	13	4,3	24,3	19,1	557	4,78	201	2,87	1120	4,81	335	2,35	115	2,18	0,439	
			12			28,8	22,6	655	4,76	235	2,85	1317	4,90	405	2,43	137	2,18	0,437	
			14			33,3	26,2	749	4,73	267	2,83	1575	4,98	476	2,51	156	2,16	0,434	
			16			37,7	29,6	839	4,71	297	2,81	1804	5,06	549	2,59	175	2,15	0,430	
18/12	180	120	12	14	4,7	34,9	27,4	1156	5,75	417	3,46	2325	5,79	695	2,82	240	2,62	0,440	
			14			40,4	31,7	1326	5,73	476	3,44	2717	5,87	816	2,90	279	2,62	0,438	
			16			45,8	35,9	1490	5,71	532	3,41	3111	5,95	939	2,98	309	2,60	0,436	
20/12	200	120	12	14	4,7	37,3	29,2	1546	6,45	428	3,39	3188	6,64	696	2,68	259	2,64	0,364	
			14			43,2	33,9	1776	6,42	489	3,36	3725	6,72	818	2,76	295	2,61	0,362	
			16			49,0	38,4	1997	6,38	547	3,34	4264	6,80	941	2,84	331	2,60	0,360	
20/15	200	150	12	17	5,7	41,0	32,2	1666	6,37	810	4,44	3181	6,08	1347	3,62	436	3,26	0,552	
			16			53,9	42,3	2155	6,32	1043	4,40	4272	6,27	1812	3,78	562	3,23	0,549	
			18			60,3	47,3	2388	6,30	1153	4,38	4800	6,33	2048	3,85	623	3,21	0,548	
			20			66,5	52,2	2614	6,27	1258	4,35	5344	6,41	2285	3,93	683	3,21	0,546	

Примечание. В ряде случаев угольники меньшего номера с большей толщиной полки имеют при меньших моментах инерции такой же или даже больший вес, чем угольники соседнего большего номера с меньшей толщиной полки, например:

№ 6,4	60 × 40 × 8 мм	Yx	25,8 см⁴	вес 1 пог. м = 5,48 кг
№ 7,5/5	75 × 50 × 5 мм	Yx	34,9 см⁴	вес 1 пог. м = 4,8 кг
№ 15/10	150 × 10 × 16 мм	Yx	839 см⁴	вес 1 пог. м = 29,6 кг
№ 18/12	180 × 120 × 12 мм	Yx	1156 см⁴	вес 1 пог. м = 27,4 кг

Во всех случаях, когда условия конструкции не требуют применения угольников с большей толщиной полки и меньших по ширине полок, следует применять угольники соседнего большего номера.

Допускаемые отклонения по ширине и толщине полок следующие:

Размеры в мм

Таблица 12

№№ профилей	По ширине полки	По толщине полки	
		нормальная точность	повышенная точность
от 3/2 до 4,5/3 вкл.	±1,00	+0,40 —0,50	+0,20 —0,50
„ 6/4 „ 9/6 „	±1,50	+0,50 —0,70	+0,25 —0,70
„ 10/7,5 „ 15/10 „	±2,00	±0,80	+0,40 —0,80
„ 18/12 и выше	±4,00	±1,00	+0,50 —1,00

По соглашению сторон допускается отклонение по весу до 5%.

Длины и допускаемые отклонения по ним следующие:

а) Максимальные и минимальные длины:

для номеров 3/2—4,5/3	от 4 до 9 м
„ „ 6/4—9/6	от 4 до 12 м
„ „ 10/7,5—15/10	от 4 до 19 м
„ „ 18/12 и выше	от 6 до 19 м

По соглашению сторон допускается поставка угольников в мерных и кратных длинах, а также и больших длин по сравнению с вышеуказанными.

При поставке угольников от № 3/2 до № 4,5/3 нормальных длин допускается поставка угольников длиной от 3 до 4 м, но не более 5% от веса партии.

б) Допускаемые отклонения при мерной длине, оговоренной в заказе, при нефрезерованных концах

длиной до 4 м	+ 50 мм
„ свыше 4 м	+ 100 мм
при фрезерованных концах	+ 10 мм

Допускается отклонение от прямого угла при вершине на 35 мин.

Допускаемая кривизна не превышает 6 мм на 1 пог. м для заводов, имеющих правильные роликовые машины, и 10 мм на 1 пог. м — для заводов, имеющих штемпельные прессы.

Угольники прямые; скручивание угольника вокруг его продольной оси не допускается.

Измерение ширины и толщины полки производится на расстоянии 500 мм от конца угольника.

При исчислении теоретического веса 1 пог. м удельный вес стали принят равным 7,85.

Материал и технические условия — по ГОСТ 535-45 и другим действующим стандартам, оговоренным в заказе.



12. Сталь прокатная профили разных назначений

(Сортамент ГОСТ 5157-49)

Сталь горячекатаная специальных профилей разных назначений поставляется по сортаменту ГОСТ 5157-49.

СЕКМЕНТНАЯ СТАЛЬ



Таблица 13

Размеры, мм		Допускаемые отклонения, мм		Площадь поперечного сечения, см ²	Вес 1 пог. м, кг
a	b	a	b		
15	5	±0.5	±0.5	0.54	0.43
18	6	±0.5	±0.5	0.78	0.61
20	10	±0.5	±0.5	1.57	1.23
22	7	±0.5	±0.5	1.11	0.87
24	11	±0.5	±0.5	2.02	1.58
25	3	±0.5	±0.5	1.44	1.13
26	9	±0.5	±0.5	1.70	1.33
27	13	±0.6	±0.5	2.72	2.13
30	10	±0.6	±0.5	2.17	1.70
30	14	±0.6	±0.5	3.23	2.53
34	15	±0.7	±0.5	4.28	3.36
35	11	±0.7	±0.5	2.75	2.16
37	17	±0.7	±0.5	4.82	3.78
40	12	±0.7	±0.5	3.41	2.68
40	14	±0.7	±0.5	4.08	3.20
45	13	±0.8	±0.5	4.14	3.25
50	12	±0.8	±0.5	4.17	3.28
50	16	±0.8	±0.5	5.74	4.51
50	20	±0.8	±0.5	7.47	5.86



Продолжение табл. 13

Размеры, мм		Допускаемые отклонения, мм		Площадь поперечного сечения, см ² ≈	Вес 1 пог. м, кг ≈
a	b	a	b		
60	20	±1,0	±0,6	8,67	6,81
65	20	±1,0	±0,6	9,28	7,20
100	10	±1,5	±0,6	6,72	5,28
100	12	±1,5	±0,6	8,09	6,35
120	12	±2,0	±0,6	14,47	11,36

Допускается незначительное притупление кромок профиля в пределах допусков по ширине.

Длина профилей от 2 до 6 м.

Допускается поставка профилей не короче 1,5 м в количестве не свыше 10% партии (по весу).

СТАЛЬ ДЛЯ КОНЬКОВ

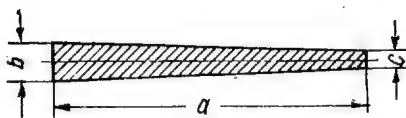


Таблица 14

Размеры, мм			Допускаемые отклонения, мм		
a	b	c	a	b	c
26	5,5	2,6	±1,0	±0,5	±0,5
26	6,0	2,0	±1,0	±0,5	±0,5
27	6,2	2,7	±1,0	±0,5	±0,5
32	6,0	2,6	±1,0	±0,5	±0,5
35	5,0	2,5	±1,0	±0,5	±0,5
36	5,0	2,5	±1,0	±0,5	±0,5
45	4,0	3,0	±1,0	±0,5	±0,5
45	6,0	3,0	±1,0	±0,5	±0,5
53	5,5	2,2	±1,1	±0,5	±0,5
53	5,0	3,5	±1,1	±0,5	±0,5
58	5,0	2,3	±1,1	±0,5	±0,5
58	5,0	3,5	±1,1	±0,5	±0,5

По требованию заказчика профили шириной 53—58 мм поставляются толщиной $b = 6$ мм.

Длина профилей — от 2 до 6 м.

Допускается поставка профилей не короче 1 м в количестве не свыше 10% партии (по весу).



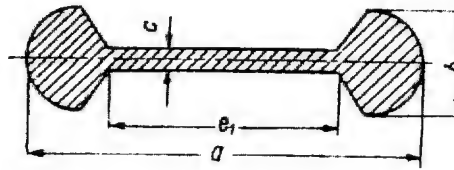


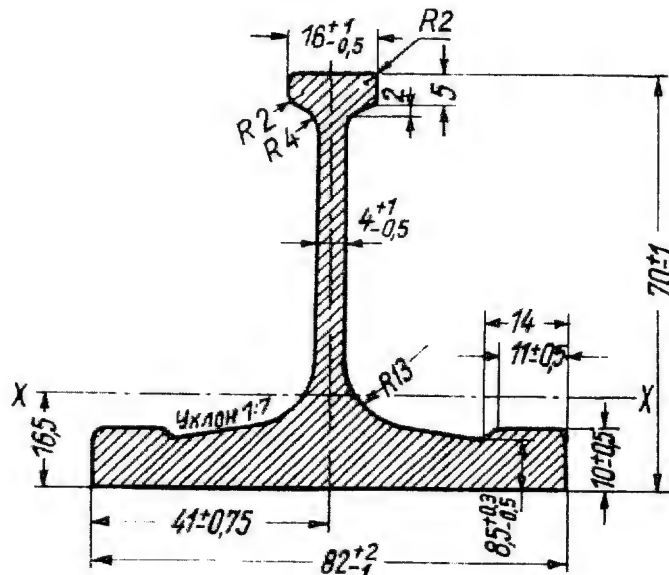
Таблица 15

Размер, мм							Допускаемые отклонения, мм			Площадь сечения, см ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг
a	b	c	d	e	f	g	a	b	c		
130	30	7	78	88	15	4	±0,5	±0,5	+0,5 -0,3	15,5	12,27
160	40	8	92	105	20	5	±0,8	±0,5	+0,5 -0,3	24,25	19,04

Примечание. Допускается несимметричность поперечного сечения рельса, если она не выходит из пределов половины допускаемых отклонений по головке и шейке.

Длина профиля устанавливается соглашением сторон.

РЕЛЬСЫ ДЛЯ ПОДВЕСНЫХ КОПВЕЙЕРОВ



Площадь поперечного сечения профиля $\approx 11,5$ см².

Теоретический вес 1 пог. м $\approx 9,1$ кг.

Длина профиля устанавливается соглашением сторон.



ШВЕЛЛЕР С ОТОГНУТОЙ ПОЛКОЙ ДЛЯ РАМ ШАХТНЫХ ВАГОНЕТОК

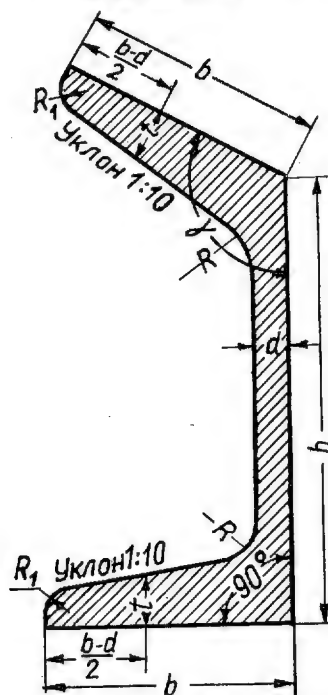
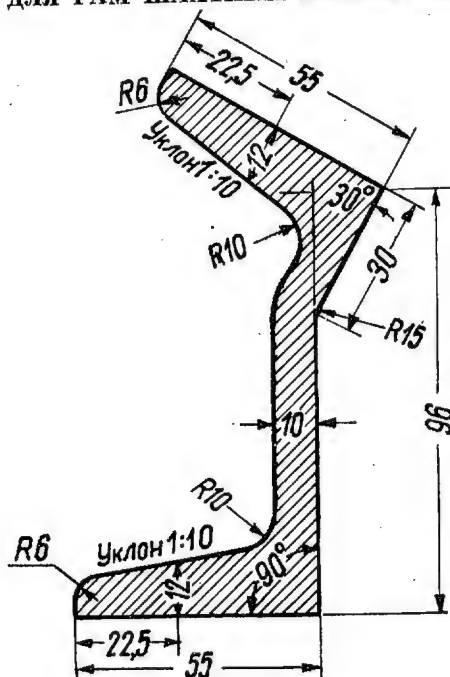


Таблица 16

№№ профи- лей	Размеры, мм							Допускаемые отклонения, мм				Площадь сечения, см ² ≈	Теоретиче- ский вес 1 пог. м, кг ≈
	h	b	d	t	$\frac{b-d}{2}$	R	R ₁	h	b	d	γ		
СП-10	100	55	8	11	23,5	11	5,5	±2,0	±1,5	±1,0	±0°30'	19,2	15,07
СП-12	120	60	10	13	25	13	6,5	±2,0	±1,5	±1,0	±0°30'	26,2	20,6

Профили поставляются мерной и кратной длины, ого-
вариваемой в заказе.

**ШВЕЛЛЕРЫ С ОТОГНУТОЙ ПОЛКОЙ И ИЗОГНУТОЙ СТЕНКОЙ
ДЛЯ РАМ ШАХТНЫХ ВАГОНЕТОК**



Площадь сечения $\approx 21,23 \text{ см}^2$.

Теоретический вес 1 пог. м $\approx 16,67 \text{ кг}$.

Допускаемые отклонения:

по высоте профиля	$\pm 1,5 \text{ мм}$
.. ширине полок	$\pm 1,0 \text{ „}$
.. толщине стенки	$\pm 1,0 \text{ „}$
.. углу отгиба	$\pm 0^\circ 30'$

Профили поставляются мерной и кратной длины, оговариваемой в заказе.

СТАЛЬ РОМБИЧЕСКАЯ ДЛЯ ВИТЫХ БУРОВ

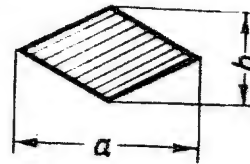
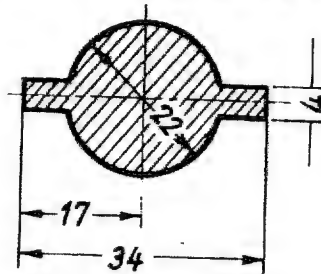


Таблица 17

Размеры, мм		Допускаемые отклонения, мм	
a	b	a	b
30	16	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$
36	18	$\pm 1,8$	$\pm 1,0$

Углы ромбических профилей в вершинах могут иметь закругления радиусом не более 1,5 мм.

СТАЛЬ КРУГЛАЯ С РЕБРАМИ ДЛЯ ВИТЫХ БУРОВ



Допускаемые отклонения:

на всю ширину профиля	$\pm 1,2 \text{ мм}$
.. диаметр круга	$\pm 1,0 \text{ „}$

СТАЛЬ ОВАЛЬНАЯ ДЛЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ ЗУБИЛ

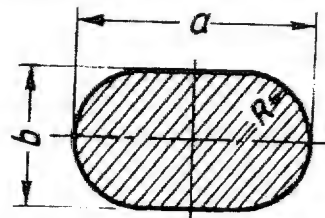


Таблица 18

Размеры, мм			Допускаемые отклонения, мм	
a	b	R	a	b
16	10	5	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$
25	16	8	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$
32	20	10	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$

СТАЛЬ ДЛЯ СЕРПОВ

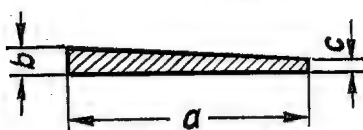


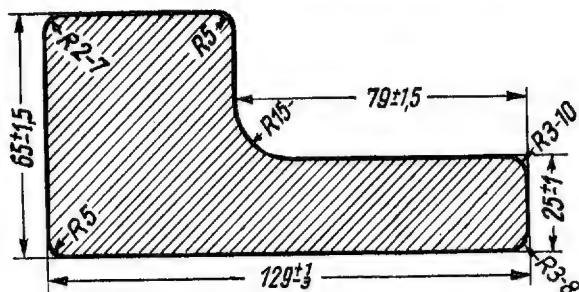
Таблица 19

Размеры, мм			Допускаемые отклонения, мм		
a	b	c	a	b	c
23	3	1			
26	3	1			
28	3	1	± 1,0	± 0,5	± 0,5
30	3	1			
32	3	1			

Длина профилей — от 2 до 6 м.

Допускается поставка профилей не короче 1 м в количестве не свыше 10% партии (по весу).

ПРОФИЛЬ ДЛЯ ТОРМОЗНЫХ ШИН



Длина профиля устанавливается соглашением сторон.

II. Общие указания

Профили по длине не должны иметь заметной на глаз винтообразности.

Допускаемые отклонения по длине мерной и кратной ей:

по длине профиля до 4 м	.....	+ 50 мм
" " " свыше 4 до 6 м	.....	+ 75 "
" " " " 6 м	.....	+ 100 "

Местная кривизна профиля по плоскости и по ребру не должна превышать 6 мм на 1 пог. м.

Общая кривизна профиля не должна превышать произведения допускаемой местной кривизны на 1 пог. м на длину профиля в метрах.

Примечание. Для стали ромбической круглой с ребрами, овальной, для серпов и для коньков допускается местная кривизна до 8 мм на 1 пог. м.



13. Сталь прокатная полосовая для гаек

(Сортамент ОСТ НКТП 4197)

Сталь полосовая прямоугольного сечения, предназначенная для изготовления гаек способами холодной и горячей штамповки, поставляется по $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}}$ 4197.

Сортамент

Размеры профиля гайечной стали соответствуют следующей таблице:

Таблица 20

Размер, мм		Площадь поперечного сечения, мм ²	Вес 1 пог. м, кг	Назначение			
ширина	толщина			Для гаек с дюймовой резьбой	Для гаек с метрической резьбой	для горячей штамповки	для холодной штамповки
1	2	3	4	5	6	7	8
11	5	55	0.432	—	1/4"	—	6
14	6	84	0.659	—	5/16"	—	8
17	8	136	1.067	—	3/8"	—	10
20	10	200	1.570	1/2"	—	12	—
22	10	220	1.727	—	1/2"	—	12
22	13	286	2.245	5/8"	—	16	—
27	12	324	2.543	—	5/8"	—	16
25	17	425	3.336	3/4"	—	20	—
27	23	621	4.874	x) 3/4"	—	20	—
28	19	532	4.176	7/8"	—	22	—
32	24	768	6.028	x) 7/8"	—	22	—
32	22	704	5.526	1"	—	25,4	—
36	26	936	7.350	1 1/8"	—	27	—
39	27	1053	8.266	1 1/4"	—	30	—
50	33	1650	12.950	1 1/2"	—	38	—
65	38	2470	19.380	1 3/4"	—	44,4	—
68	45	3060	24.022	2"	—	50,8	—

Примечание. Гайки размеров 3/4" и 7/8", отмеченные знаком x), предназначаются для железнодорожных рельсовых болтов.

Для холодной штамповки гаек $1/4''$, $5/16''$ и $3/8''$ сталь в особых случаях изготавливается следующих размеров:

Таблица 21

Для гаек	Ширина, мм	Толщина, мм
$1/4''$	14,5	5,5
$5/16''$	17,5	6,5
$3/8''$	19,0	8,5

Допускаются следующие отклонения в размерах полос:

Таблица 22

	Допускаемые отклонения, мм при точности	
	повышенной	обычной
Для полос, идущих для холодной штамповки гаек:		
по ширине	—	$\pm 0,4$
по толщине	—	$\pm 0,5$
Для всех других полос:		
по ширине до 30 мм	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$
св. 30 мм до 50 мм	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$
св. 50 мм	$\pm 2\%$	$\pm 0,75$
по толщине до 16 мм	$\pm 0,5$	$\pm 2\%$
св. 16 мм	$\pm 2\%$ — 4%	

Отклонение от прямого угла параллелограмма не превышает 5° .

Сталь для гаек холодной штамповки поставляется в слитном виде в кругах; допускается поставка и в полосах длиной от 4 до 6 м.

Сталь для гаек горячей штамповки размерами до 32×22 мм поставляется полосами длиной от 4 до 6 м, причем в партии допускается до 20% коротких полос, но не короче 1 м.

Сталь размерами свыше 32×22 мм поставляется полосами длиной от 2 до 4 м, причем в партии допускается до 20% коротких полос, но не короче 1 м.

Технические условия

Полосы по химическому составу изготавливаются из следующих марок стали: Ст. 3, Ст. 4 — группа «Б» по ГОСТ 380-50, 10 — 15 — 20 — 25 — 30 — 35 — 40 — 45 по ГОСТ В-1050 следующего химического состава:

Таблица 23

Углерод	Марганец	Кремний	Фосфор	Сера
0,06—0,12%	Не более 0,55%	Не более 0,20%	0,20—0,35	Не более 0,06%

Наружная поверхность полос и торцы должны быть без шлаковин, расслоений, плен и трещин.



14. Лента стальная горячекатаная

(Сортамент ОСТ НКТП 2397)

Горячекатаной стальной лентой называется тонко-полосовая сталь прямоугольного сечения толщиной не выше 3,5 мм, сматываемая в круги.

Тонко-полосовая сталь прямоугольного сечения поставляется по сортаменту ОСТ НКТП 2397.

Пример обозначения стальной ленты горячекатаной размером 3,5×20 мм: лента горячекатаная 3,5×20 ОСТ/НКТП 2397.

Таблица 24

Толщина, мм	3,5	3,0	2,5	2,0	1,75	1,5	Допуска- емые от- клонения по шири- не, мм	Допуска- емые от- клонения по тол- щине, мм
Ширина, мм	Теоретический вес (1 пог. м, кг)							
20	0,550	0,471	0,393	0,314	0,247	0,236	— 1 мм	
22	0,604	0,518	0,432	0,345	0,302	0,259		
25	0,687	0,589	0,491	0,393	0,348	0,294		
30	0,824	0,707	0,589	0,471	0,412	0,353		
35	0,902	0,824	0,687	0,550	0,480	0,412		
40	1,099	0,942	0,785	0,628	0,549	0,471	± 0,20	
45	1,235	1,060	0,883	0,777	0,618	0,530		
50	1,374	1,178	0,981	0,785	0,687	0,589		
55	1,511	1,296	1,079	—	—	—		
60	1,649	1,413	1,178	—	—	—	2%	
65	1,786	1,531	1,276	—	—	—		
70	1,923	1,649	1,374	—	—	—		
75	2,061	1,767	1,473	—	—	—		
80	2,198	1,884	1,570	—	—	—		
90	2,473	2,120	1,766	—	—	—	± 0,25	
100	2,748	2,355	1,963	—	—	—		
110	3,020	2,590	2,160	—	—	—		
120	3,300	2,830	2,360	—	—	—		
130	3,570	3,060	2,550	—	—	—		
140	3,850	3,300	2,750	—	—	—	± 0,30	
150	4,120	3,530	2,940	—	—	—		
160	4,400	3,770	—	—	—	—		
170	4,670	4,000	—	—	—	—		
180	4,950	4,240	—	—	—	—		
190	5,220	4,470	—	—	—	—		
200	5,500	4,710	—	—	—	—		

При исчислении теоретического веса 1 пог. м стали удельный вес принят 7,85.

Материал и технические условия по действующим стандартам оговариваются в заказе.



15. Сталь углеродистая горячекатаная для заклепок (ГОСТ 499-41)

Углеродистая сталь круглого сечения в прутках диаметром от 8 до 40 мм и в мотках диаметром от 6 до 14 мм, предназначенная для изготовления заклепок, поставляется по ГОСТ 499-41.

Технические условия

Наружная поверхность и торцы прутков без шлаковин, плен, трещин, закатов и расслоений.

Местные дефекты удаляются путем вырубки или зачистки, причем в местах вырубки или зачистки размеры профиля не выходят за пределы минусовых допусков для данного размера.

Допускаются без зачистки отдельные царапины, вмятины, раковины и рябизна в пределах допускаемых отклонений.

Размеры и допускаемые отклонения соответствуют ГОСТ 2590-44.

Сталь для заклепок изготавливается марок Ст. 2 и Ст. 3.

Содержание серы и фосфора не более 0,050% для каждого элемента в отдельности.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Таблица 25

Марка стали	Испытание на растяжение			Проба на осадку в холодном состоянии по ОСТ 1686 $x = \frac{h_1}{h}$	Проба на осадку в горячем состоянии по ОСТ 1686	Проба на обра- зование головки и расплющива- ние в холодном состоянии по ОСТ 1693
	Предел прочно- сти при растяже- нии, кг/мм ²	Относи- тельное удлине- ние				
		δ_{10}	δ_5			
		% не менее				
ст. 2	34—42	26	31	$x = 0,4$	До $\frac{1}{3}$ высоты	До диаметра, равного 2,5 диаметра прутка
ст. 3	38—47	22	26	$x = 0,5$	То же	То же
Чис- ло ис- пыта- ний на пар- тию	Одно	Одно		Две	Две	Две



Допускается повышение величины предела прочности против установленных в табл. 1 на 2 кг/мм^2 при соответствии относительного удлинения и технологических проб нормам табл. 25.

При испытании на растяжение стали для заклепок диаметром менее 8 мм величина относительного удлинения понижается на 1% (абсолютных) на каждый миллиметр уменьшения диаметра.

По требованию заказчика для стали марки Ст.3 относительное удлинение может быть не менее 24%, при $\lambda = 0,4$.

По требованию заказчика сталь испытывается на незакаливаемость загибом на 180° в плотную, по ОСТ 1684.

Поставка и маркировка стали производятся согласно ГОСТ 380-50.



Для прутков диаметром свыше 30 мм проба на осадку производится в горячем состоянии, с осадкой до $\frac{1}{3}$ первоначальной высоты.

Пробе на осадку подвергается обточенный образец. Величина обточки — не более 2,5 мм по диаметру.

По требованию заказчика для марки Ст.3 производится одна проба от партии на незакаливаемость загибом вплотную.

При испытании на незакаливаемость загибом прутков диаметром до 25 мм на образце сохраняются поверхностные слои металла. При большем диаметре прутков изготавливаются круглые точеные образцы диаметром 25 мм.

С согласия потребителя допускается повышение величины предела прочности (на растяжение) на 2 кг/мм² против установленного в табл. 27 при соответствии относительного удлинения и технологических проб.

Маркировка и поставка производится согласно ГОСТ 380-50.



16. Сталь углеродистая горячекатаная для котельных связей и анкеров

(ГОСТ 536-41)

Мартеновская сталь марок: Ст.1, Ст.2 и Ст.3 (табл. 25) ГОСТ 380-50 круглого сечения применяется для изготовления котельных связей и анкеров и поставляется по ГОСТ 536-41.

Таблица 26 (ГОСТ 380-50)

Марка стали	Содержание элементов, %				
	Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si в кипящей воде	Сера S в спеченной стали	Фосфор P не более
Ст. 1	0.07—0.12	0.35—0.50	следы	—	0.050
Ст. 2	0.09—0.15	0.35—0.50	..	—	0.050
Ст. 3	0.14—0.22	0.35—0.65	..	0.12—0.30	0.050

Технические условия

Наружная поверхность и торцы прутков должны быть без шлаков, плен, трещин, расслоений и других дефектов, могущих повлиять на правильность образования резьбы и на прочность связи в целом.

Не допускаются концевые заусенцы, получающиеся при горячей резке, превышающие двойной допуск для соответствующей толщины проката.

Местные дефекты удаляются путем вырубки или зачистки, причем в местах вырубки или зачистки размеры профиля не выходят за пределы минусовых допусков для данного размера.

Размеры прутков и допускаемые отклонения по ним соответствуют действующим стандартам.

Содержание серы и фосфора не более 0,05% для каждого элемента в отдельности.

Результаты испытаний образцов удовлетворяют нормам табл. 27.

Таблица 27

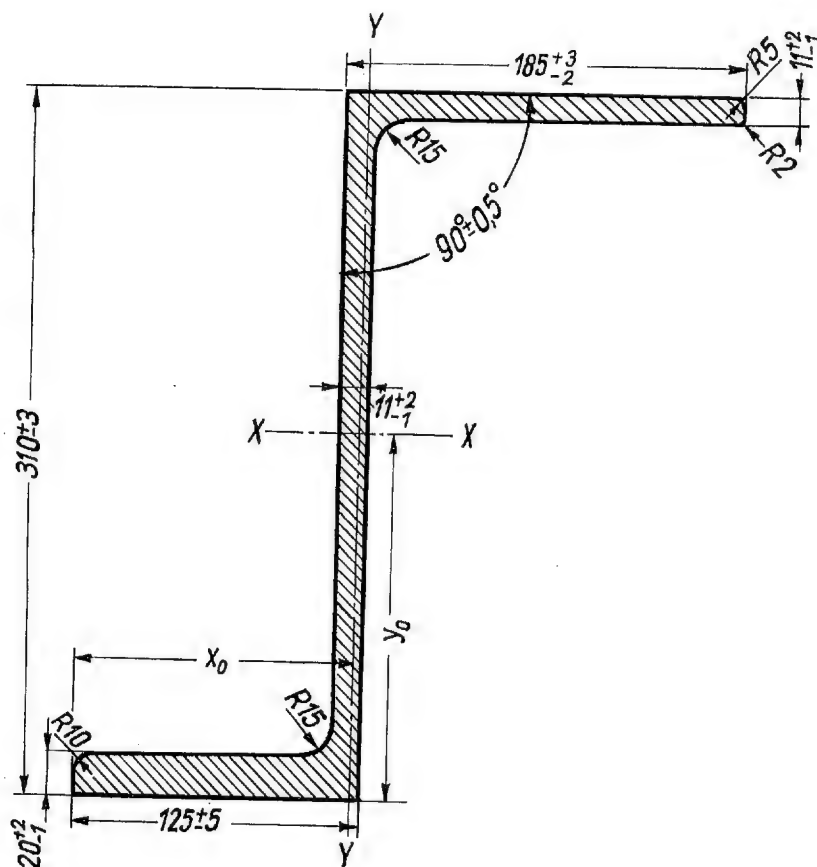
Марка стали	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение		Проба на осадку в холодном состоянии по ГОСТ 1688
		δ_{10}	δ_5	
		не менее		не более
Ст. 1	32—40	28	33	0.3
Ст. 2	34—42	26	31	0.4
Ст. 3	38—47	24	28	0.4
Число испытаний и проб от каждой партии	Одно	Одно		Две

17. Сталь прокатная специальных профилей для паровозо-вагоностроения

(Сортамент ГОСТ 5267-50)

Сталь прокатная специальных профилей для паровозо-вагоностроения поставляется по сортаменту ГОСТ 5267-50.

1. Сталь зетовая для хребтовой балки вагонов



Справочные величины (\approx):

Таблица 28

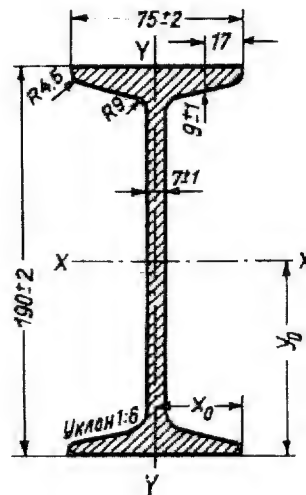
Площадь сечения,	Теоретический вес 1 пог. м,	Момент инерции		W_x		W_y		X_0	J_0
		J_x	J_y	Верх	Низ	Топ	Правый		
см ²	кг	см ⁴	см ⁴	см ³	см ³	см ³	см ³	см	см
76,94	60,4	11903	3184,2	742,0	796,0	237,4	181,6	12,37	14,96

Измерение профиля зетовой стали производится на расстоянии 200 мм от концов.

Допускается местный скос прямых углов не свыше 2 на 15 мм, считая 2 мм по полке, 15 мм по стенке профиля.

Для профиля с нефрезерованными концами допускаемые отклонения по длине ± 100 мм.

2. Сталь двутавровая для хребтовой балки вагонов



Справочные величины (\approx):

Таблица 29

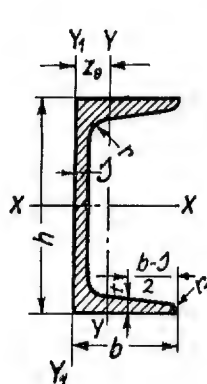
Площадь сечения,	Теоретический вес 1 пог. м,	Момент инерции		Момент сопротивления		X_0	J_0
		J_x	J_y	W_x	W_y		
см ²	кг	см ⁴	см ⁴	см ³	см ³	см	см
26,06	20,45	1438,55	53,42	151,43	14,25	3,75	9,5

Измерение профиля производится на расстоянии 200 мм от концов.

Для профиля с нефрезерованными концами допустимые отклонения по длине ± 100 мм. Допускается уклон наружных граней полок до 1,25%.

3. Швеллеры для вагонов

Таблица 30



№№ профилей	Размеры, мм						Уклон полок в %/е
	h	b	a	t	r	r ₁	
8с	80	45	6	9	9	4,5	10
12с	120	55	6,5	9,5	9,5	4,75	10
18с	180	100	8	10,5	10,5	5,25	6
20с	200	100	8	11	11	5,5	6
24d	240	85	9,5	14	14	7	8
26	260	90	10,0	15	15	7,5	8
30е	300	100	11,0	16,5	16,5	8,25	8

Справочные величины (≈):

Таблица 31

№№ профилей	Площадь сечения, см²	Теоретический вес 1 пог. м, кг	X—X			Y—Y		Y ₁ —Y ₁		Z ₀ , см
			J _x , см⁴	W _x , см³	i _x , см	J _y , см⁴	W _y , см³	J _{y₁} , см⁴	i _{y₁} , см	
8с	11,85	9,30	113,9	25,5	—	20,9	7	—	—	—
12с	17,25	13,55	371,6	61,9	—	44,9	11,7	—	—	—
18с	34,028	26,71	1790,1	198,9	7,2	305,1	43,5	609,3	3	2,99
20с	36,574	28,71	2359	235,9	8	327,2	46,3	641,2	3	2,93
24d	44,454	34,90	3840,6	320	9,3	268,7	43,7	514,2	2,5	2,35
26	50,59	39,71	5129,7	394,6	10,1	342,8	52,6	654,1	2,6	2,48
30е	63,08	49,52	8479,7	565,3	11,6	524	71,9	967,3	2,9	2,71

Измерение ширины и толщины полок производится на расстоянии 200 мм от концов швеллеров.

Допустимые отклонения:

а) по высоте швеллеров:

для швеллера № 8с	± 1,5 мм
„ „ №№ 12с, 18с, 20с	± 2,0 „
„ „ №№ 24d, 26, 30е	± 3,0 „

б) по ширине полок:

для швеллеров №№ 8с, 12с	± 1,5 мм
„ „ №№ 24d, 26	± 2,5 „
„ „ №№ 18с, 20с, 30е	± 3,0 „

в) по толщине стенки:

для швеллеров №№ 8с, 12с	± 0,5 мм
„ „ №№ 18с, 20с, 24d, 26, 30е	± 1,0 „

г) по длине:

для профилей с нефрезерованными концами:	
при длине до 6,5 м	+ 50 мм
„ „ свыше 6,5 м	+ 100 „
для профилей с фрезерованными концами	+ 10 „



4. Зетовая сталь для вагонов

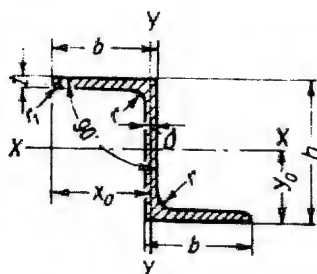


Таблица 32

№№ профилей	Размеры, мм					
	b	h	t	r	x ₀	y ₀
4	40	40	4,5	6,5	6,5	3
6	60	50	5,0	6,0	6,0	3
8	80	65	6,0	6,0	6,0	3
10	100	75	6,5	6,5	6,5	3,25
18	180	87	7,0	7,0	8,0	4
20a	200	87	7,0	7,0	8,0	4

Справочные величины (≈):

Таблица 33

№№ профи- лей	Пло- щадь сече- ния, см ²	Теорет. вес 1 пог. м, кг	J _x см ⁴	J _y см ⁴	W _x см ³	W _y см ³	X ₀ см	Y ₀ см
4	6,56	5,15	15,82	22,94	7,91	6,07	3,78	2,0
6	8,50	6,67	48,53	43,04	16,18	9,06	4,75	3,0
8	12,00	9,42	124,08	93,98	31,02	15,16	6,20	4,0
10	15,56	12,21	251,71	158,26	50,34	22,05	7,18	5,0
18	24,00	18,84	1178,70	271,90	130,96	32,56	8,35	9,0
20a	25,40	19,94	1510,10	272,00	151,01	32,58	8,35	10,0

Измерение профиля производится на расстоянии 200 мм от концов.

Допускаемые отклонения:

для размеров: h и b ± 3%
s и t ± 1 мм

по длине (оговоренной в заказе):

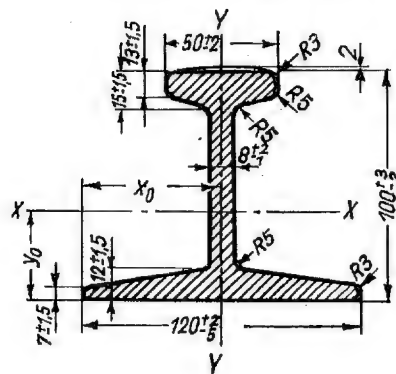
при длине до 4 м + 50 мм
.. .. свыше 4 м + 100 ..

Допускается кривизна полос после холодной правки — не более 3 мм на 1 пог. м.

Допускается отклонение от прямого угла на 35 минут.



5. Стойка для вагонов



Справочные величины (≈):

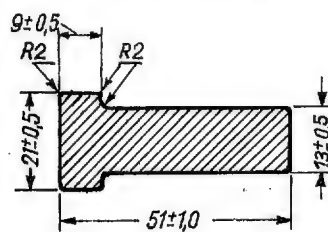
Таблица 34

Площадь сечения	Теорет. вес 1 пог. м.	Yx	Yu	Wx		Wy	X0	Y0
				Верх	Низ			
см²	кг	см⁴	см⁴	см³		см³	см	см
24,54	19,26	371,25	132,67	62,5	91,44	22,11	6,0	4,06

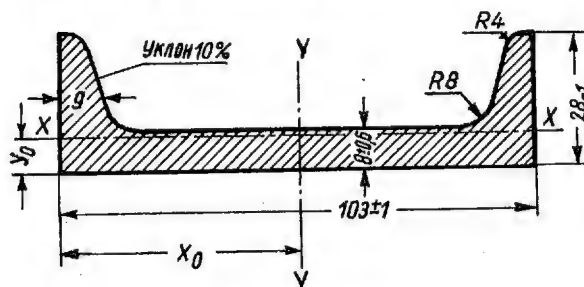
Допускается выпуклость на головке профиля со стрелой не более 2 мм.

Несимметричность поперечного сечения относительно оси симметрии в подошве не должна превышать 3 мм.

6. Дверной вагонный рельс



7. Сталь корытная для дверей вагонов

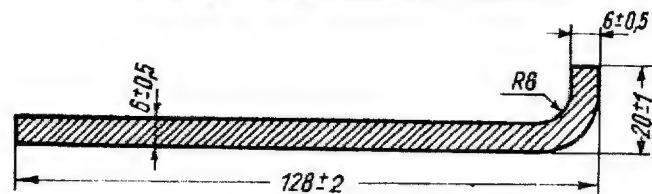


Справочные величины (\approx):

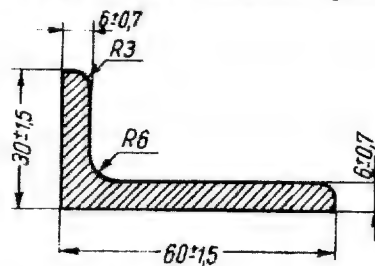
Таблица 35

Площадь сечения	Теорет. вес 1 пог. м.	Ух	Уу	Wx		Wy	X _с	Y _с
				Верх	Низ			
см ²	кг	см ⁴	см ⁴	см ³	см ³	см	см	см
11,89	9,33	5,83	152,69	2,9	7,38	29,6	5,15	0,79

8. Сталь для упорных планок



9. Угольник люковой рамки



10. Сталь рессорная желобчатая для паровозов и вагонов

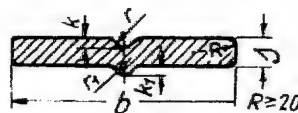


Таблица 36

Размеры, мм					
b	s	Нанм.	K	K ₁	Нанб. r ₁
63	10	5,0	4,5	3,75	3,75
63	13	5,0	4,5	3,75	3,75
76	7	4,0	3,5	2,75	2,75
76	10	5,0	4,5	3,75	3,75
76	11	5,0	4,5	3,75	3,75
76	13	5,0	4,5	3,75	3,75
89	9,5	5,0	4,5	3,75	3,75
89	10	5,0	4,5	3,75	3,75
89	13	5,0	4,5	3,75	3,75
100	13	5,0	4,5	3,75	3,75
110	13	5,0	4,5	3,75	3,75
120	12	5,0	4,5	3,75	3,75
120	13	5,0	4,5	3,75	3,75



Допускаемые отклонения:

для размера b	.....	$\pm 1,5\%$
" " s до 11 мм вкл.	.....	- 0,5 мм
" " s 12 и 13 мм	.....	- 0,7 "
" " K	.....	+ 0,6 "
" " K ₁	.....	- 0,6 "

Разница в толщинах в одном сечении может быть допущена (в сторону уменьшения толщины от кромок к середине) не более 0,2 мм при условии соблюдения допусков по толщине.

Смещение центра дуги впадины и центра дуги выступа от линии симметрии допускается не более 0,5 мм.

Кривизна рессорной полосы на ребро допускается не более 2 мм на 1 пог. м.

Кривизна полосы по плоскости допускается не более 6 мм на 1 пог. м.

Винтообразность полосы допускается не более 1,5 мм на 1 пог. м.

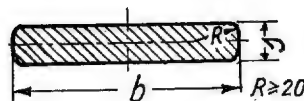
Нормальная длина полос от 2 до 6 м. Допускается 10% полос от веса партии длиной от 1 до 2 м.

Допускаемые отклонения по длине (оговоренной в заказе)

при длине до 3 м	.....	+ 50 мм
" " свыше 3 м	.....	+ 100 "

11. Сталь рессорная гладкая для паровозов и вагонов

Таблица 37



Размеры, мм					
b	s	b	s	b	s
63	10	89	13	120	12
76	7	102	10	120	13
76	8	102	13	130	10
76	10	114	7	130	12
76	13	114	10	150	10
89	10			150	12

Допускаемые отклонения:

Для размеров b	.....	$\pm 1,5\%$
" " s до 10 мм вкл.	.....	- 0,5 мм
" " s 12, 13 мм	.....	- 0,7 "

Разница в толщинах в одном сечении может быть допущена (в сторону уменьшения толщины от кромок к середине) не более 0,2 мм при условии соблюдения допуска по толщине.

Кривизна рессорной полосы на ребро допускается не более 2 мм на 1 пог. м.

Кривизна полосы по плоскости допускается не более 6 мм на 1 пог. м.

Винтообразность полосы допускается не более 2 мм на 1 пог. м.

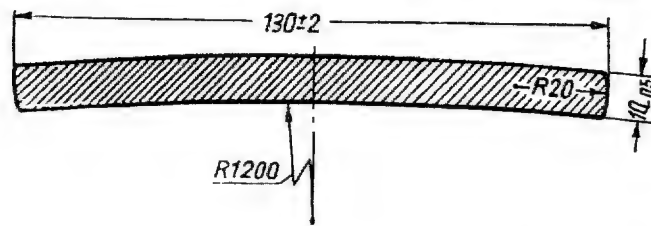
Нормальная длина полос — от 2 до 6 м. Допускается 10% полос от веса партии длиной от 1 до 2 м.

Допускаемые отклонения по длине (оговоренной в заказе):

при длине до 3 м	.....	+ 50 мм
" " свыше 3 м	.....	+ 100 "

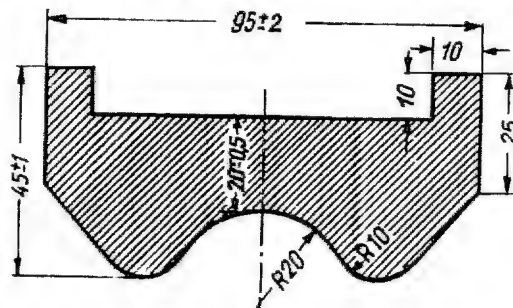


12. Сталь рессорная гладкая загнутая для паровозов



Допускаемые отклонения не должны превышать установленных для гладкой рессорной стали.

13. Сталь для опоры рессорной подвески



14. Сталь пружинная гладкая для паровозов и вагонов

Таблица 38



Размеры, мм			
b	s	b	s
40	3	150	10
50	3	150	12
130	7	160	12
150	7	—	—

Допускаемые отклонения:

по ширине b для размеров 40 и 50 мм	± 1.0 мм
.. .. b для размеров 130, 150 и 160 мм	± 1.5 ..
по толщине s для размера 3 мм	± 0.3 ..
.. .. s для размеров 7, 10 и 12 мм	± 0.5 ..

Кривизна пружинной стали в плоскости полосы допускается не более 6 мм на 1 пог. м.

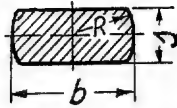
Кривизна пружинной полосы на ребро допускается не более 3 мм на 1 пог. м.

Нормальная длина полос от 2 до 6 м. Допускается 10% полос от веса партии длиной от 1 до 2 м. Допускаемые отклонения по длине (оговоренной в заказе):

для размеров 40×3 и 50×3	+ 50 мм
для остальных размеров полос:	
при длине до 3 м	+ 50 мм
.. .. свыше 3 м	+ 100 ..

15. Сталь для пружин вагонных тележек

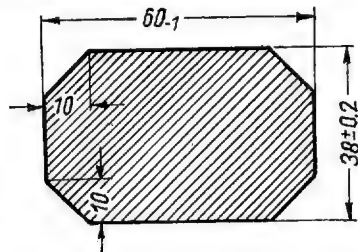
Таблица 39



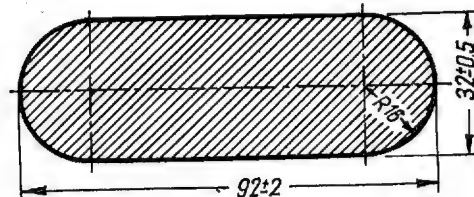
Допускаемые отклонения:
для размера b . . $\pm 2\%$
" " s . . $\pm 4\%$

Размеры		
b	s	R
20	14	10
28	15	14
35	16	18
40	18	20

16. Сталь для вставки триангеля вагонов



17. Сталь полосовая с закругленными краями для клина автосцепки



18. Сталь для бандажных колец

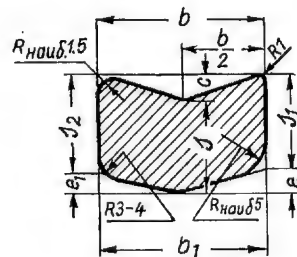
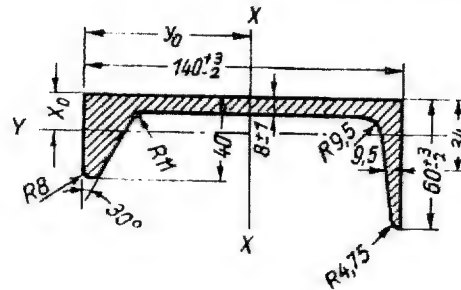


Таблица 40

Размеры и допускаемые отклонения, мм							
b	b_1	s	c	s_1	s_2	e	e_1
18-1,0	16,5-1,0	10	3	10-0,6	11-0,6	3	2
18-1,0	16,5-1,0	11	3	11-0,6	12-0,6	3	2



19. Сталь углобульбовая для вагонов

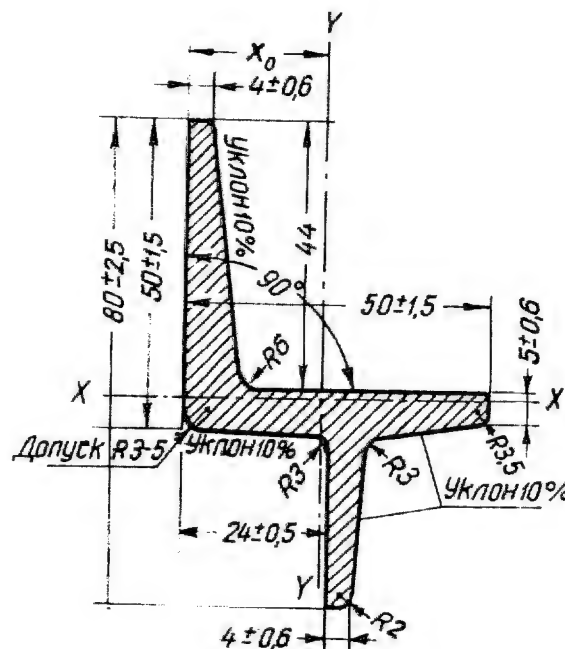


Справочные величины (≈):

Таблица 41

Площадь сечения	Теоретич. вес 1 пог. м.	Момент инерции		Момент сопротивления				X_0	Y_0
		I_x	I_y	W_x	W_y	Верх	Низ		
см ²	кг	см ⁴	см ⁴	см ³	см ³	см ³	см ³	см	см
21,4	16,69	604,84	29,62	88,4	84,4	19,6	6,5	1,51	6,84

20. Верхний рельс крытого товарного вагона

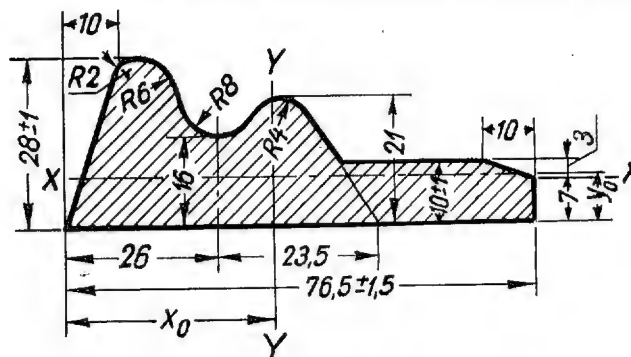


Площадь сечения профиля — 7,1 см².

Теоретический вес 1 пог. м. — 5,54 кг.



21. Сталь для верхнего наконечника рессоры Галахова

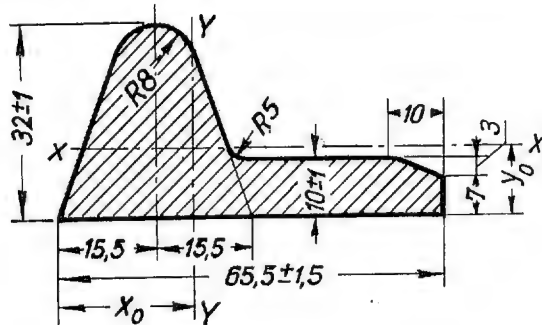


Справочные величины (≈):

Таблица 42

Площадь сечения	Теоретич. вес 1 пог. м.	Момент инерции		Момент сопротивления				X ₀	Y ₀
		Y _x	Y _y	W _x		W _y			
				Левый	Правый	Верх	Низ		
см²	кг	см⁴		см³				см	
11,64	9,07	3,49	52,98	1,7	4,5	15,3	12,5	3,45	0,76

22. Сталь для нижнего наконечника рессоры Галахова



Справочные величины (≈):

Таблица 43

Площадь сечения	Теоретич. вес 1 пог. м.	Момент инерции		Момент сопротивления				X ₀	Y ₀
		Y _x	Y _y	W _x		W _y			
				Верх	Пиз	Ле- вый	Пра- вый		
см ²	кг	см ⁴		см ³				см	
10,4	8,11	7,05	84,75	3,26	6,77	13,4	8,8	2,59	1,04



18. Сталь прокатная специальных профилей для сельскохозяйственных машин

(Сортамент ГОСТ 3294-50)

Горячекатаная сталь, специальных профилей для сельскохозяйственных машин по техническим условиям отвечающая соответствующим стандартам: ГОСТ 1050-41, ГОСТ 4543-48, ГОСТ 380-50 и др., поставляется по сортаменту ГОСТ 3294-50.

Сортамент

Размеры профилей и допускаемые отклонения по ним указаны в мм.

Сталь двутавровая низкая

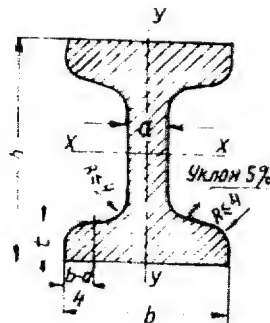


Таблица 44

№№ профилей	h		b		d		t		Пло- щадь сече- ния, см ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
	Но- ми- нал	Доп. от- клон.	Но- ми- нал	Доп. от- клон.	Но- ми- нал	Доп. от- клон.	Но- ми- нал	Доп. от- клон.			Ix	Iy	
1	45		32		8		9		7,91	6,21	20,3	4,9	МСт. 5
2	70	+1,0	46	+1,0	15	$\begin{smallmatrix} +0,5 \\ -0,8 \end{smallmatrix}$	9	$\pm 0,5$	16,7	13,2	109,4	17,6	МСт. 6
3	70		50		6,5		9		11,49	9,02	85,5	15,2	МСт. 5

Сталь двутавровая усиленная

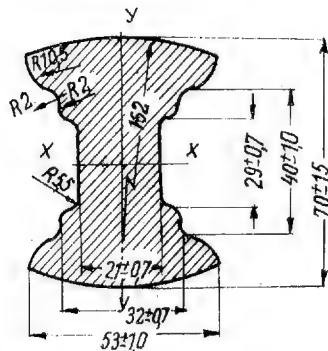


Таблица 45

Площадь сечения F , см^2	Теорети- ческ. вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I_x	I_y	
		см^4		
23,7	18,62	126,05	34,47	МСт. 6

Сталь тавровая

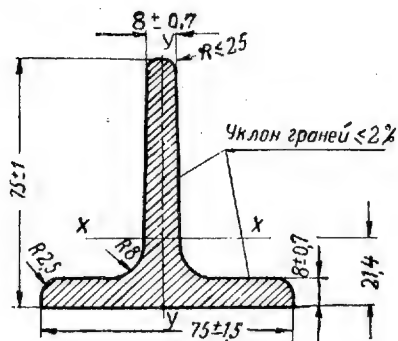


Таблица 46

Площадь сечения F, см²	Теорети- ческ. вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I _x	I _y	
		см⁴		
11,6	9,11	60,5	28,08	Ст. 3 МСт. 5

Сталь коробчатая

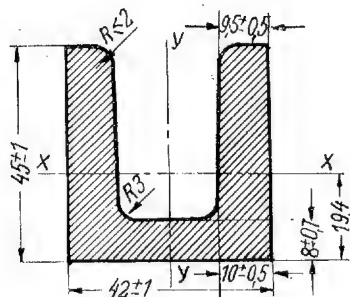


Таблица 47

Площадь сечения F, см ²	Теорети- ческ. вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I _x	I _y	
		см ⁴		
10,60	8,32	19,85	24,53	МСт. 5

Сталь коробчатая тонкостенная

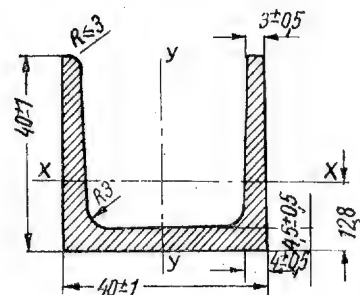
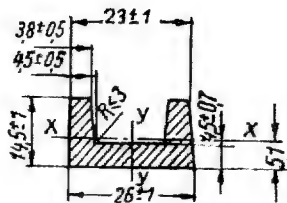


Таблица 48

Площадь сечения F, см ²	Теорети- ческ. вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I _x	I _y	
		см ⁴		
4,32	3,39	6,16	10,49	Ст. 3

Сталь корытная

Таблица 49



Площадь сечения F , см ²	Теорети- ческ. вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I_x	I_y	
		см ⁴		
2,07	1,62	0,493	1,49	Ст. 3

Сталь низкорытная

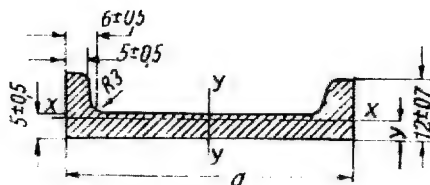
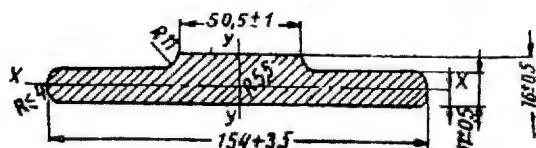


Таблица 50

№№ профилей	Номинал	Доп. отклон.	Площадь сечения F , см ²	Теорети- ческ. вес 1 пог. м, кг	Y_0 мм	Момент инерции		Марка стали
						I_x	I_y	
						см ⁴		
1	50	$\pm 1,0$	3,29	2,58	3,9	0,29	9,11	Ст. 3
2	60		3,79	2,98	3,7	0,30	14,86	

Сталь полосовая с утолщением

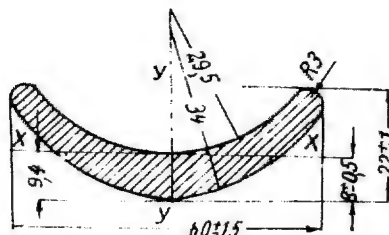
Таблица 51



Пло- щадь сече- ния F , см ²	Теори- тчес- кий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I_x	I_y	
		см ⁴		
19,545	15,35	3,30	340,19	МСт. 6

Сталь кругложелобчатая

Таблица 52



Пло- щадь сечения F , см ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I_x	I_y	
		см ⁴		
5,05	3,96	1,45	15,0	Ст. 3

Сталь одножелобчатая

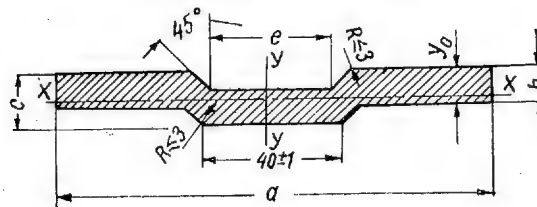
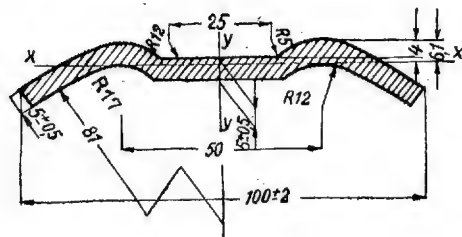


Таблица 53

№№ профилей	a		b		c		e		Площадь сечения F, см²	Теоретическ. вес 1 пог. м, кг	Y ₀ мм	Момент инерции		Марка стали
	Номинал	Доп. откл.	Номинал	Доп. откл.	Номинал	Доп. откл.	Номинал	Доп. откл.				I _x	I _y	
1	80	±1,5	6	±0,5	12	±0,5	31	± 1	5,34	4,17	5,8	0,523	28,58	Ст. 3
2	100	±1,5	8	±0,5	13	±0,5	31		8,36	6,56	5,82	0,74	68,0	Ст. 3
3	120	±,25	10	±0,7	15	+0,7	35		12,25	9,56	8,0	1,69	144,9	Ст. 3
4	140	±2,5	10	±0,7	15	±0,7	35		14,25	11,18	8,5	1,93	229,8	Ст. 3

Сталь одножелобчатая загнутая

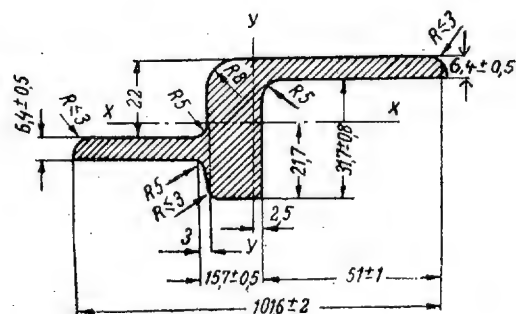
Таблица 54



Пло- щадь сече- ния F, см²	Тео- рети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I _x	I _y	
5,20	4,08	0,453	42,87	Ст. 3

Сталь зетообразная

Таблица 55



Пло- щадь соче- ния F, см²	Тео- рети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I _x	I _y	
10,61	8,33	13,98	56,76	МСт. 5

Примечание. При проектировании новых машин профиль применять не рекомендуется.

Сталь листовая

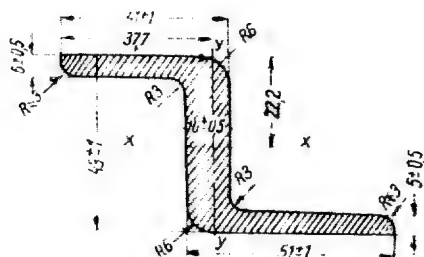


Таблица 56

Площадь сечения F, см ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		Ix	Iy	
		см ⁴		
8.05	6.32	21,4	28,84	МСт. 5

Сталь овальная

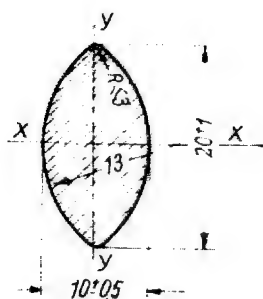


Таблица 57

Площадь сечения F, см ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		Ix	Iy	
		см ⁴		
1.43	1.12	0,34	0.084	Ст. 3 МСт. 5

Сталь бичевая гладкая

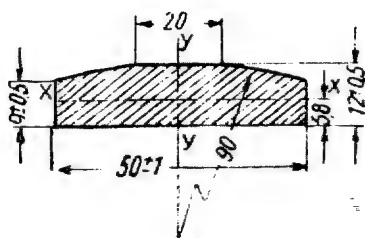


Таблица 58

Площадь сечения F, см ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		Ix	Iy	
		см ⁴		
5.83	4.58	0,67	11.79	Ст. 3

Сталь подбичниковая

Профиль А

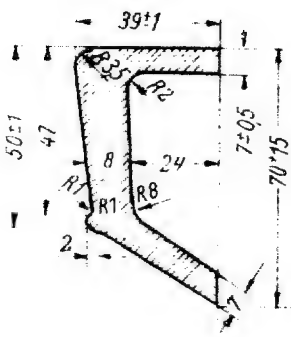


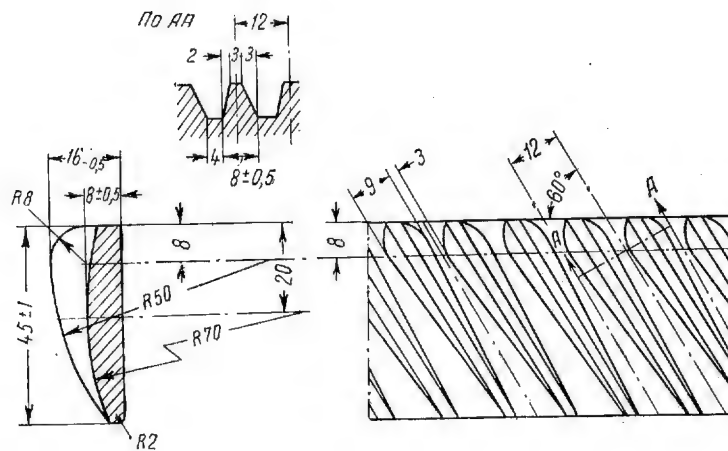
Таблица 59

Площадь сечения F, см ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг	Марка стали
9.71	7.63	Ст. 3

Сталь бичевая ребристая

Профиль А

а) с направлением ребер по правой винтовой линии



б) с направлением ребер по левой винтовой линии

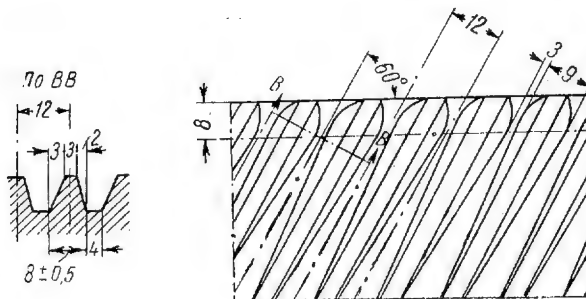


Таблица 60

Теоретический вес 1 пог. м, кг	Марка стали
$\sim 3,34$	50 Г



Сталь бичевая ребристая

Профиль И

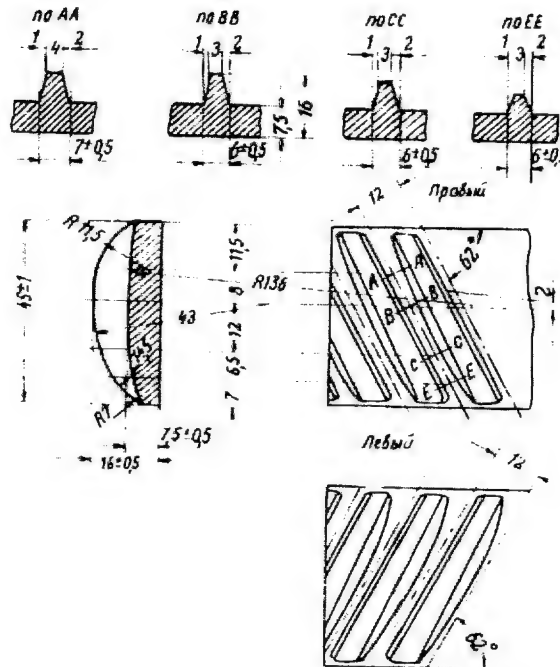


Таблица 61

Марка стали

МСт. 6

Сталь подбичниковая

Профиль Б

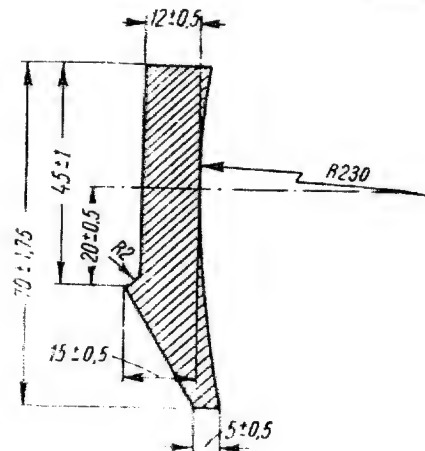


Таблица 62

Площадь сечения F , см ²	Теоретический вес 1 пог. м, кг	Марка стали
8,12	6,37	Ст. 3



Сталь полосовая, усиленная на концах

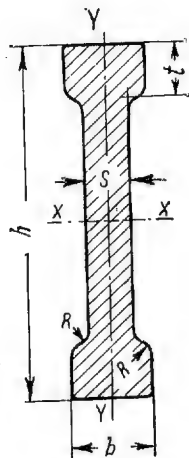


Таблица 63

№№ профилей	h		b		a		t		R	Площадь сечения F, см²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.	I _x	I _y						
												см⁴		
1	30		8		4		5		1,0	1,60	1,255	1,532	0,0538	Ст. 3 МСт. 5
2	40		10		5		6		1,25	2,60	2,04	4,42	0,13	Ст. 3 МСт. 5
		±1		±0,5		±0,5		±0,5						
3	60		15		8		10		1,75	6,20	4,86	24,6	0,59	Ст. 3 МСт. 5
4	80		20		10		12		2,5	10,40	8,17	73,014	2,06	Ст. 3 МСт. 5



Сталь полосовая с закругленными углами

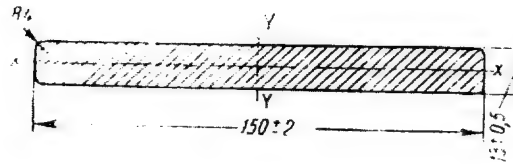


Таблица 64

Площадь сечения F , см^2	Теоретический вес G пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I_x	I_y	
		см^4		
19,36	15,19	2,70	358,08	МСт. 6

Сталь двухсторонне-усиленная

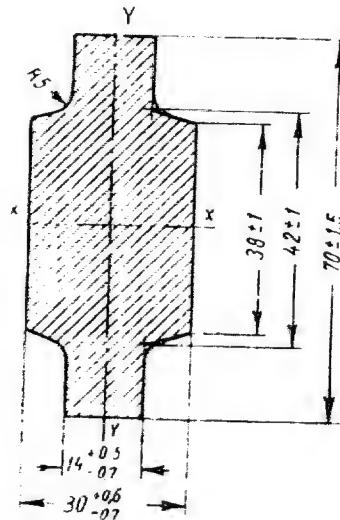


Таблица 65

Площадь сечения F , см^2	Теоретический вес G пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
		I_x	I_y	
		см^4		
16,37	12,84	47,338	9,28	МСт. 6



Сталь угловая равнобокая тонкостенная

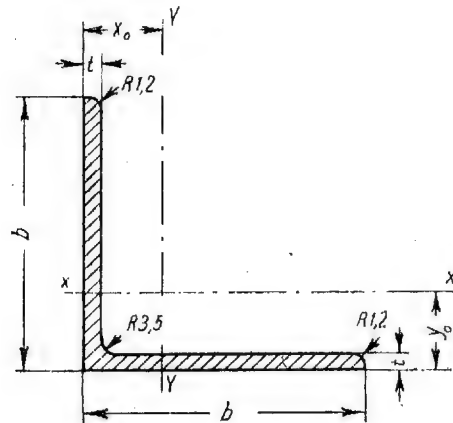


Таблица 66

№ п/п профилей	b		t		$x_0 = y_0$	Площадь сечения F, см ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции $I_x = I_y$, см ⁴	Марка стали
	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.					
1	25	±1	2	±0,5	6,87	0,98	0,769	0,579	Ст. 3 МСт. 5
2	30	±1	3	±0,5	8,52	1,73	1,359	1,458	Ст. 3 МСт. 5
3	40	±1	3	±0,5	11,03	2,33	1,830	3,584	Ст. 3 МСт. 5
4	45	±1	3	±0,5	12,3	2,63	2,064	5,159	Ст. 3 МСт. 5
5	50	±1,5	3	±0,5	13,5	2,93	2,299	7,150	Ст. 3 МСт. 5
6	60	±1,5	3,5	±0,5	16,2	4,1	3,220	14,43	Ст. 3 МСт. 5
7	75	±1,5	4	±0,5	20,2	5,86	4,6	32,47	Ст. 3 МСт. 5



Сталь угловая неравнобокая тонкостенная

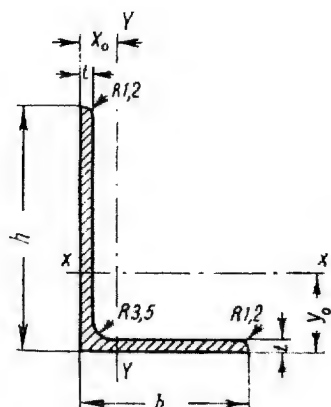
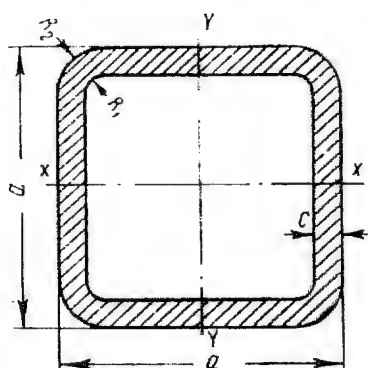


Таблица 67

№ профилей	h		b		t	x ₀	y ₀	Площадь сечения F, см ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.						I _x	I _y	
										см ⁴		
1	24	±1	16	±1	3	4,3	8,3	1,11	0,89	0,63	0,22	Ст. 3
2	45	±1	30	±1	2	6,7	14,2	1,46	1,16	3,12	1,14	Ст. 3
3	75	±1,5	50	±1,5	3	11,1	23,6	3,66	2,89	21,79	8,03	Ст. 3

Труба квадратная

Таблица 68



№ профилей	a		t		R ₁	R ₂	Площадь сечения F, см ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции I _x = I _y см ⁴	Марка стали	
	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.						Ст. 3 20	МСт. 5 40
1	25	±1	3	±0,5	2	5	2,55	2,05	2,18	●	●
2	30	±1	3	±0,5	2	5	3,15	2,47	3,98	●	●
3	30	±1	4	±0,5	2	6	3,97	3,12	4,80	●	●
4	41	±1	6	±0,5	2	8	7,97	6,25	17,58	●	●
5	42	±1	4	±0,5	2	6	5,80	4,55	14,79	●	●
6	50	±1	4	±0,5	2	6	7,08	5,56	26,15	●	●
7	50	±1	5	±0,5	2	7	8,61	6,76	30,75	●	●
8	60	±1	4	±0,5	3	7	8,62	6,77	47,07	●	●
9	65	±1,5	4	±0,5	3	7	9,42	7,39	60,79	●	●
10	70	±1,5	4	±0,5	4	8	10,25	8,05	76,95	●	●
11	70	±1,5	6	±0,5	4	10	14,64	11,49	105,78	●	●
12	75	±1,5	4	±0,5	4	8	10,95	8,60	95,75	●	●
13	80	±1,5	5	±0,5	4	9	14,44	11,34	141,20	●	●
14	80	±1,5	6	±0,5	4	10	17,04	13,88	163,15	●	●

Труба прямоугольная

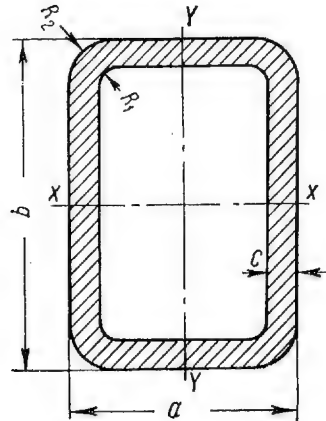


Таблица 69

№№ профилей	a		b		c		R ₁	R ₂	Площадь сечения F, см²	Теорети- ческий вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали	
	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.	Номинал.	Доп. откл.					I _x	I _y	Ст. 3 20	МСт.5 40
1	25	±1	40	±1	3	±0,5	2	5	3,36	2,64	7,11	3,26	●	●
2	25	±1	40	±1	4	±0,5	2	6	4,28	3,36	8,69	3,90	●	●
3	30	±1	45	±1	3	±0,5	2	5	3,96	3,11	10,92	5,63	●	●
4	30	±1	45	±1	4	±0,5	2	6	5,08	3,99	13,49	6,84	●	●
5	40	±1	60	±1	4	±0,5	3	7	6,97	5,47	34,50	17,8	●	●
6	40	±1	60	±1	5	±0,5	3	8	8,66	6,80	40,75	20,75	●	●
7	50	±1	75	±1,5	4	±0,5	3	7	9,07	7,12	70,51	36,76	●	●
8	50	±1	75	±1,5	5	±0,5	3	8	11,16	8,76	84,23	43,45	●	●
9	60	±1	80	±1,5	4	±0,5	4	8	10,15	7,97	94,26	59,63	●	●
10	60	±1	80	±1,5	5	±0,5	4	9	12,44	9,77	113,08	71,08	●	●
11	60	±1	90	±1,5	4	±0,5	4	8	10,80	8,48	125,57	65,92	●	●
12	60	±1	90	±1,5	5	±0,5	4	9	13,44	10,55	151,16	78,67	●	●
13	60	±1	90	±1,5	6	±0,5	4	10	15,84	12,43	174,67	90,11	●	●
14	50	±1	100	±1,5	6	±0,5	4	10	15,84	12,43	194,60	62,3	●	●



Труба треугольная

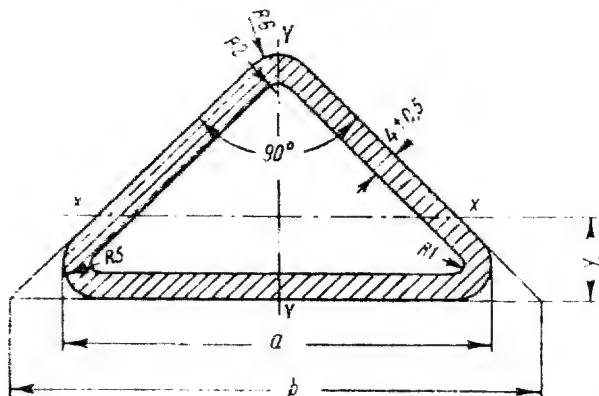


Таблица 70

№ профиля	Номинал	Доп. откл.	Номинал	γ_0	Площадь сечения F , см^2	Теоретический вес 1 пог. м, кг	Момент инерции		Марка стали
							I_x	I_y	
1	56	± 1	70	11,83	5,188	4,06	5,627	12,330	МСт. 5
2	76	$\pm 1,5$	90	14,51	7,185	5,64	14,167	31,234	МСт. 5

Примечания: 1. Допуски по размерам и радиусы закруглений угловых тонкостенных профилей и труб (профили №№ 22—26) являются факультативными.

2. При изготовлении профилей путем холодной гибки или гибки со сваркой радиусы закруглений устанавливаются соглашением сторон.

II. Общие указания

1. По длине сталь изготавливается:

- нормальной (нестандартной) длины — в пределах от 4 до 9 м,
- мерной длины, оговоренной в заказе,
- длины кратной мерной, оговоренной в заказе.

2. Допускаемые отклонения по длине мерной или кратной ей:

при общей длине до 4 м	\pm 50 мм
„ „ „ свыше 4 до 6 м	\pm 75 мм
„ „ „ „ 6 м	\pm 100 мм

3. Местная кривизна полосы по плоскости и по ребру не должна превышать 6 мм на 1 пог. м.

Общая кривизна полосы не должна превышать произведения допускаемой местной кривизны на 1 пог. м на длину профиля в метрах.

По требованию заказчика допускается изготовление профилей из других марок конструкционной стали, чем указана для каждого профиля.



19. Сутуночная полоса

(Технические условия ГОСТ 535-45)

Сутуночная полоса (сутунка) изготавливается из мартеновской или бессемеровской стали, предназначенной для дальнейшей прокатки жести, кровельной декапированной и тонколистовой углеродистой стали обыкновенного качества.

Сутунка изготавливается из стали марок: МСт. 0, МСт. 1, МСт. 2, МСт. 3, МСт. 4, МСт. 5, МСт. 6, БСт. 0, БСт. 3, БСт. 4, БСт. 5, БСт. 6 группы «Б», ГОСТ 380-50.

По соглашению сутуночная полоса изготавливается из стали марок: Ст. 1, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4, Ст. 5, Ст. 6 и Ст. 7 группы «А», ГОСТ 380-50. При заказе по группе «А» сталь испытывается на предел прочности, причем величина предела прочности при растяжении и относительного удлинения соответствует нормам ГОСТ 380-50 — предел прочности от 32 кг/мм² (для марки Ст. 0) до 70 кг/мм² (для марки Ст. 7) при удлинении соответственно от 18% до 9%.

Поверхность сутуночной полосы и ее торцы должны быть без трещин, закатов, плен и расслоений. Местные дефекты допускается удалять посредством продольной пологой вырубki или зачистки, причем в местах вырубki или зачистки размеры полосы не должны выходить за пределы минимальных размеров, установленных сортаментными стандартами (ГОСТ 82-51, ГОСТ 933-41). Поперечная вырубка или зачистка не допускается.

Допускаются без зачистки отдельные волосовины, царапины, раковины, вмятины и рябизна, в пределах допускаемых отклонений. Не допускаются концевые заусенцы более 8 мм.

Проверка качества и приемка стали производятся согласно ГОСТ 380-50.

Маркировка и паспортизация стали производятся согласно ГОСТ 380-50.

Сутуночная полоса поставляется по сортаменту ГОСТ 82-51. Размеры полос по толщине и ширине в миллиметрах устанавливаются следующие:



Таблица 71

Толщина, мм	Ширина/через каждые 10 мм	Толщина, мм	Ширина/через каждые 10 мм	Толщина, мм	Ширина/через каждые 10 мм
4	200—300	12	200—1050	28	200—1050
5	200—350	14	200—1050	30	200—1050
6	200—1050	16	200—1050	32	200—1050
7	200—1050	18	200—1050	36	200—1050
8	200—1050	20	200—1050	40	200—1050
9	200—1050	22	200—1050	45	200—1050
10	200—1050	25	200—1050	50	200—1050

Длина полос устанавливается от 5 до 18 м. Допускается поставка немерных (короче установленной длины) полос в количестве до 20% от веса, заказанных полос, длиной менее 5 м, но не короче 1 м.

При заказе в кратных мерных длинах оговаривается размер однократной длины. Допускается поставка полос длиной менее 5 м с обязательным соблюдением кратности.

Допускаемые отклонения:

а) по толщине:

для полос толщиной до 20 мм включительно . . .	+0,3 мм —0,5 мм
.. .. . от 22 до 30 мм включительно	+0,4 мм —0,6 мм
.. .. . от 32 до 50 мм включительно	+0,5 мм —0,7 мм

б) по ширине:

для полос шириной до 400 мм включительно . . .	+2,0 мм —2,5 мм
.. .. . свыше 400 мм до 800 мм вкл.	+2,0 мм —3,0 мм
.. .. . свыше 800 мм до 1050 мм вкл.	+3,0 мм —4,0 мм

в) по длине:

для полос толщиной до 12 мм включительно . . .	+ 8 мм —10 мм
.. .. . свыше 12 мм до 25 мм вкл. .	+12 мм —15 мм
.. .. . свыше 25 мм до 50 мм вкл. .	+15 мм —20 мм

Ребровая кривизна полосы по классу «А», согласно ГОСТ 82-51 не более 1 мм на 1 пог. м; ребровая кривизна по классу «Б» — не более 2 мм на 1 пог. м.

Допускается закругленность кромки в пределах радиуса до 2 мм.



20. Сталь полосовая горячекатаная рессорная (ГОСТ 1496-42)

Горячекатаная полосовая сталь, применяемая для изготовления рессор подвижного состава железнодорожного транспорта, поставляется по ГОСТ 1496-42.

Технические условия

Сталь рессорная изготавливается в мартеновских печах.

В состоянии поставки излом стали однородный и мелкозернистый.

Наружные поверхности полос и края чистые, без раковин, плен, песочин, заусенцев, трещин, рванин, расслоений и закатов.

Допускается пологое удаление поверхности местных дефектов напильником или наждачным кругом на глубину, не выводящую полосу за пределы допускаемых отклонений.

Концы полос обрезаны.

В зависимости от требований потребителя полосу изготавливают из стали следующих марок: 55 — по ГОСТ В-1050-41 и 55С2 — по ГОСТ 2052-43.

Примечание. С согласия потребителя допускается отклонение от химического состава по ГОСТ В-1050-41.

Полосы после закалки и отпуска выдерживают испытание на изгиб под нагрузкой P , рассчитанной по формуле:

$$P = \frac{2Rb \cdot a \cdot b^2}{3l},$$

где Rb — допускаемое напряжение на изгиб, принимаемое равным:

для стали марки 55 95 кг/мм²,
 " " " 55С2 100 кг/мм²,
 a — ширина полосы в мм,
 b — толщина полосы в мм,
 l — расстояние между опорами в мм (не менее 600 мм).

После испытания на изгиб полосы не имеют остаточного прогиба, надрывов, трещин и расслоений.

В состоянии поставки полосовая сталь обладает следующей твердостью по Бринеллю:

Таблица 72

Марка стали	Твердость при нагрузке 3000 кг и $d = 10$ мм	
	H_B не более	Диаметр отпечатка шарика, мм не менее
55	241	3,9
55 С 2	285	3,6



Маркировка, упаковка и паспортизация

На каждой полосе выбивается при прокатке в горячем состоянии номер плавки.

После резки полос на короткие длины на каждой полосе в холодном состоянии выбивают: марку стали, номер плавки и клеймо ОТК.

Полосы поставляются в пачках весом не более 80 кг каждая. Пачки туго перевязываются не менее чем в трех местах обручкой (проволокой). К каждой пачке прочно привешены 2 бирки с указанием: марки стали, номера плавки и размера полос.

При механизированной погрузке и выгрузке допускается поставка полос в пачках весом до 5 т. В этом случае к пачке привешиваются 3 бирки с клеймами.

Каждая партия полос сопровождается сертификатом с указанием: марки стали, номера плавки, размера полос, веса партии, химического состава, результатов испытаний и номера стандарта.



21. Проволока круглая горячекатаная из низкоуглеродистой стали обыкновенного качества

(ГОСТ 502-41)

Горячекатаная круглая проволока из низкоуглеродистой стали обыкновенного качества изготавливается из мартеновской стали марок МСт. 0, МСт. 1, МСт. 2 и МСт. 3 и поставляется по ГОСТ 502-41.

Для строительной арматуры, упаковки, а также для перетяжки на торговую и гвоздевую проволоку диаметром не менее 4 мм может поставляться также катаная проволока из бессемеровской стали марок БСт. 0 и БСт. 3.

Для металлоизделий, по требованию заказчика, оговоренному в заказе, поставляется катаная проволока из мартеновской стали марки МСт. 0 с содержанием углерода не более 0,12%.

Технические условия

Наружная поверхность проволоки должна быть без трещин, закатов, плен, заусенцев, расслоений и шлаковых включений. Допускается легкая рябоватость и риски, не выводящие проволоку за пределы односторонних допускаемых отклонений.

Размеры и допускаемые отклонения для горячекатаной проволоки устанавливаются следующие:

Таблица 73

Диаметр, мм	Допускаемые отклонения по диаметру при точности прокатки		Площадь поперечного сечения, мм	Теоретичес- кий вес 1 пог. м
	обычной, мм	повышенной, мм		
5,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	19,63	0,154
5,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	23,76	0,187
6,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	28,27	0,222
6,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	33,18	0,260
7,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	38,48	0,302
7,5	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	44,18	0,347
8,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	50,27	0,395
9,0	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	63,62	0,499



При исчислении теоретического веса 1 пог. м проволоки, удельный вес стали принят равным 7,85.

Разность между наибольшим и наименьшим диаметром проволоки в одном сечении (овальность) должна быть в пределах одностороннего допускаемого отклонения.

Вес одного мотка не менее 50 кг; допускается в одной партии до 5% мотков весом менее 50 кг, но не менее 30 кг.

Моток состоит из одного куска, без разрывов. Взвешиванию подвергается 1% мотков от партии.

Проволока всех марок должна выдерживать пробу на загиб в холодном состоянии на 180° вокруг оправки диаметром, равным диаметру испытываемой проволоки. Признаком того, что образец выдержал пробу, служит отсутствие на нем после загиба трещин, надрывов, расслоений или излома.

Маркировка

Каждый вагон с проволокой марки МСт. 0 и ВСт. 0 имеет внутри наклейку с указанием марки стали и марки завода, заверенную отделом технического контроля.

Проволока других марок стали имеет на каждом мотке бирку с указанием марки завода и марки стали и с клеймом ОТК.

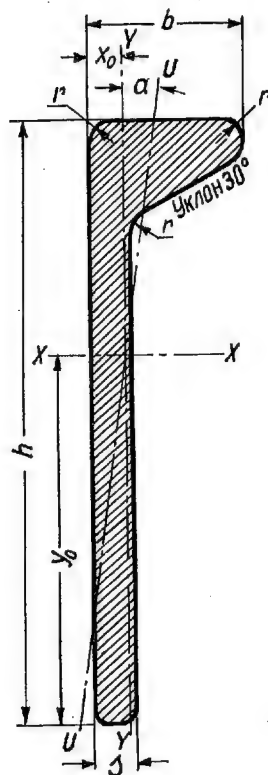
Поставка проволоки производится согласно ГОСТ 380-50.



22. Сталь прокатная специальных профилей для судостроения

(Сортамент ГОСТ 5353-50)

А. Сталь полособульбовая несимметричная



Размеры профилей полособульбовой стали и справочные
величины указываются в табл. 74.



Таблица 74

Таблица 74																
№№ про- филей	Размеры, мм				Пло- щадь сердеч- ника про- филя, см ²	Тем- перату- ра сердеч- ника по 1 пог. м, °С	Ось x—x		Ось y—y		Ось n—n		Угол на- клона оси v—v в град.	Координаты центра тяжести		
	h	b	s	r			I _x	I _x	I _y	I _y	мин. I _v	мин. I _v		X ₀	Y ₀	
																см ⁴
5	50	16	4	2.5	2.87	2.25	6.96	1.56	0.43	0.39	0.31	0.32	0.14	0.41	3.13	
5.5	55	17	4.5	3	3.48	2.73	10.20	1.71	0.62	0.42	0.44	0.36	0.13	0.44	3.38	
6	60	19	5	3.5	4.27	3.35	15.00	1.87	0.95	0.47	0.69	0.40	0.13	0.50	3.74	
7	70	21	5	3.5	5.06	3.97	24.10	2.18	1.34	0.52	0.95	0.43	0.13	0.54	4.40	
8	80	22	5	4	5.84	4.58	36.23	2.49	1.77	0.55	1.20	0.45	0.12	0.55	5.07	
9	90	24	5.5	4	7.08	5.52	55.60	2.81	2.37	0.58	1.65	0.49	0.12	0.58	5.65	
10	100	26	6	5	8.63	6.76	85.22	3.14	3.59	0.64	2.60	0.55	0.12	0.65	6.29	
12	120	30	6.5	5	11.15	8.75	158	3.76	5.82	0.72	4.20	0.62	0.10	0.72	7.55	
14a	140	33	7	6	14.05	11.05	274	4.42	9.12	0.81	6.00	0.65	0.10	0.79	8.82	
б	140	35	9	6	16.85	13.25	321	4.87	11.12	0.81	8.00	0.69	0.10	0.84	8.55	
16a	160	36	8	7	17.96	14.10	468	5.10	13.67	0.87	10.00	0.74	0.09	0.86	9.95	
б	160	38	10	7	21.16	16.60	527	5.00	16.36	0.88	12.00	0.78	0.09	0.91	9.75	
18a	180	40	9	7	22.20	17.40	724	5.84	19.45	0.94	15.00	0.82	0.09	0.93	11.15	
б	180	42	11	7	25.80	20.20	837	5.70	28.02	0.94	17.00	0.81	0.09	0.98	10.81	
20a	200	44	10	8	27.36	21.45	1 078	6.37	29.60	1.04	21.00	0.88	0.09	1.02	12.40	
б	200	46	12	8	31.36	24.60	1 265	6.35	34.00	1.04	24.00	0.88	0.09	1.08	12.06	
22a	220	48	11	8.5	32.82	25.80	1 611	7.00	41.11	1.12	30.00	0.96	0.09	1.10	13.50	
б	220	50	13	8.5	37.22	29.20	1 795	6.95	46.82	1.12	35.00	0.97	0.09	1.16	13.20	
24a	240	52	12	9	38.75	30.40	2 232	7.58	55.55	1.19	44.00	1.06	0.08	1.19	14.70	
б	240	54	14	9	43.55	34.20	2 542	7.64	63.71	1.21	53.00	1.10	0.08	1.24	14.35	
27a	270	55	12	9.5	43.82	34.40	3 285	8.69	70.74	1.27	47.00	1.04	0.08	1.23	16.60	
б	270	57	14	9.5	49.22	38.60	3 515	8.40	79.40	1.27	62.00	1.12	0.08	1.28	16.30	

Примечание. По соглашению сторон профили с № 8 и больших номеров могут поставляться с увеличенными размерами b и s против указанных в табл.

Условные обозначения: h — высота профиля, b — ширина утолщенной части, s — толщина стенки, I — момент инерции, i — радиус инерции.

Допускаемые отклонения по размерам устанавливаются следующие:

Таблица 75

№№ профи- лей	Допускаемые отклонения, мм				
	h	b	s	r	
				верхней части бульбы	нижней части бульбы
5—7	± 1	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
8—9	$\pm 1,2$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
10—12	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$
14	$\pm 1,8$	$\pm 0,6$	$+ 0,4$ $- 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$
16	$\pm 2,0$	$\pm 0,7$	$+ 0,4$ $- 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 0,8$
18—20	$\pm 2,5$	$+ 0,8$ $- 0,9$	$+ 0,4$ $- 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
22—24	$\pm 3,0$	$+ 0,9$ $- 1,0$	$+ 0,4$ $- 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
27	$\pm 3,0$	$\pm 1,0$	$+ 0,4$ $- 0,6$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

Допускается скругление углов нижнего торца стенки профиля с каждой стороны радиусом до 0,3 S.

Допускается изменение уклона полки в пределах $\pm 0,5^\circ$.

По длине полосы изготавливаются:

а) Нормальной (немерной) длины:

полособульбовые профили №№ 5— 6 вкл.	длиной 4— 9 м
„ „ „ 7—12 „ „	4—12 м
„ „ „ 14—22 „ „	4—19 м
„ „ „ 24—27 „ „	6—19 м

б) Мерной длины (оговариваемой в заказе).

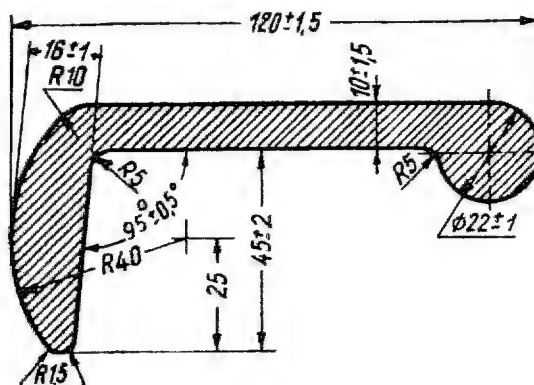
в) Длины кратной мерной (оговариваемой в заказе).

Допускаемая ребровая кривизна (серповидность) полос не должна превышать 3 мм на пог. м. Общая кривизна не должна превышать произведения допускаемой кривизны на 1 пог. м на длину полосы в метрах. Кривизна полосы должна быть одного знака (одного направления).



Б. Сталь для перил

Размеры и допускаемые отклонения, мм.



Площадь сечения профиля 18,97 см².

Теоретический вес 1 пог. м 14,93 кг.

По длине полосы изготавливаются:

- а) нормальной (немерной) длины 4—12 м.
- б) мерной длины (оговариваемой в заказе).
- в) длины кратной мерной (оговариваемой в заказе).

Допускаемая кривизна полос не должна превышать 6 мм на 1 пог. м.

Общие требования

Измерение размеров поперечного сечения профиля производится на расстоянии 500 мм от конца полосы.

Полосы должны быть прямыми. Скручивание полос вокруг продольной оси не допускается.

При определении теоретического веса удельный вес стали принят 7,85.

Допускаемое отклонение по длине мерной или кратной ей ± 100 мм.

По специальному заказу могут поставляться полосы с оговоренным допуском по весу от 0 до — 5%.



СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
1. Производство сортовой стали в СССР	5
2. Методы производства сортовой стали	6
3. Прокатка сортового металла	8
4. Классификация сортового проката и технические условия . .	9
5. Углеродистая горячекатаная сталь обыкновенного качества (ГОСТ 380-50)	10
6. Сталь углеродистая горячекатаная обыкновенного качества круглого, квадратного сечения, полосовая и фасонная (ГОСТ 535-45)	16
7. Сталь углеродистая, круглая горячекатаная обыкновенного качества (ГОСТ 2590-51)	18
8. Сталь углеродистая, квадратная горячекатаная обыкновенного качества (ГОСТ 2591-51)	20
9. Сталь прокатная полосовая (ГОСТ 103-51)	23
10. Сталь прокатная угловая равнобокая (ОСТ 10014-39)	25
11. Сталь прокатная угловая неравнобокая (ОСТ 10015-39)	29
12. Сталь прокатная профили разных назначений (ГОСТ 5157-49) 32	32
13. Сталь прокатная полосовая для гаек (ОСТ НКТП 4197)	38
14. Лента стальная горячекатаная (ОСТ НКТП 2397)	40
15. Сталь углеродистая горячекатаная для заклепок (ГОСТ 499-41) 41	41
16. Сталь углеродистая горячекатаная для котельных связей и анкеров (ГОСТ 536-41)	43
17. Сталь прокатная специальных профилей для паровозо- и вагоностроения (ГОСТ 5267-50)	45
18. Сталь прокатная специальных профилей для сельскохозяйственных машин (ГОСТ 3294-50)	56
19. Суточная полоса (ГОСТ 535-45)	69
20. Сталь полосовая горячекатаная рессорная (ГОСТ 1496-42) . . .	71
21. Проволока круглая горячекатаная из низкоуглеродистой стали обыкновенного качества (ГОСТ 502-41)	73
22. Сталь прокатная специальных профилей для судостроения (ГОСТ 5353-50)	75



Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

Заказ № 749

Внешторгиздат

Издано в Советском Союзе

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

THIS IS AN ENCLOSURE TO
DO NOT DETACH

25X1



КАЧЕСТВЕННЫЕ СТАЛИ

ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

КАЧЕСТВЕННЫЕ СТАЛИ



СССР
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

Всесоюзное Объединение
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

Экспортирует
Импортирует

Конструкционные углеродистые стали
Конструкционные легированные стали
Шарико- и роликоподшипниковые стали
Рессорнопружинные стали
Автоматные стали
Инструментальные углеродистые стали
Инструментальные легированные стали
Штамповые стали
Быстрорежущие стали
Нержавеющие стали
Жароупорные стали
Стали со специальными физическими свойствами
Высокохромистые сплавы специального назначения

МОСКВА, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

Качественная сталь и ее применение

Качественная сталь — сталь с высокими механическими свойствами, специальным химическим составом и с особо тщательной отделкой.

Качество стали определяется способом ее изготовления, характером ведения металлургического процесса, степенью раскисления, чистотой по вредным примесям, неметаллическим включениям, окислам, сульфидам, а также отсутствием пузырей, раковин, рыхлости, следов усадочной раковины, ликвации, плен, закатов, однородностью макро- и микро-структуры и т. п. Углеродистая и легированная сталь в равной мере может быть или не быть качественной в зависимости от указанных выше обстоятельств.

Производство качественной стали требует во всех случаях технологического процесса, значительно большего внимания и аккуратности.

Особенное место среди качественных сталей занимает легированная и высоколегированная сталь, физико-механические свойства которой значительно лучше, чем у обычной углеродистой стали, благодаря введению в нее специальных легирующих элементов хрома, никеля, вольфрама, молибдена, кремния, марганца и др.

Хромоникелевая сталь обладает значительно более высокими механическими свойствами, чем углеродистая и ряд других сталей, а потому она особенно пригодна для изготовления нагруженных деталей, как, например: коленчатые валы мощных двигателей, шестерни, шатуны и другие детали, испытывающие резко переменную нагрузку.

Сталь с 12—14% марганца имеет исключительно высокое сопротивление износу (примерно в 5—10 раз больше, чем обычная углеродистая сталь), и поэтому она с успехом применяется для деталей рудодробилок, камнедробилок, для черпаков землечерпалок, для драг, для стрелок и крестовин трамвайных и железнодорожных путей и пр.

Нержавеющая сталь (18% хрома и 8% никеля) по сравнению с железом почти в 200 раз лучше противостоит действию морской воды и еще больше действию азотной кислоты.

Современное машиностроение имеет широкое применение легированных и высоколегированных сталей.

Главнейшими потребителями качественного металла являются автомобильная и тракторная отрасли промышленности.

Автомобиль и трактор работают в тяжелых условиях, подвергаясь толчкам и ударам, которые создают дополнительную нагрузку для работы мотора и в то же время для всей конструкции машины. Поэтому для деталей мотора, коробки скоростей, валов, осей и т. д. требуется сталь, сочетающая высокую прочность, сопротивление износу и истиранию со значительной вязкостью, т. е. со способностью противостоять толчкам и ударам, которые создают дополнительную нагрузку для работы мотора и в то же время для всей конструкции машины.

Такими сталями явились сортовые качественные углеродистые и легированные стали, из которых наибольшее применение в автостроении получила хромистая сталь с содержанием хрома около 1% и хромоникелевая сталь с содержанием хрома около 1% и никеля от 1 до 3%. Эти стали идут на коробки скоростей, валы, шатуны, оси и особенно на шестерни.

Применение в автомобилях двигателей внутреннего сгорания с высоким давлением и температурой газовой смеси требует для клапанов сталь достаточно прочную при высокой температуре и не окисляющуюся при ней. Для этой цели применяется сталь, содержащая до 3% кремния и 9% хрома, обладающая этими свойствами и достаточно дешевая, так как в ней отсутствуют дорогие элементы — никель, вольфрам, молибден. Помимо высоких механических свойств, автотракторные сортовые стали должны обладать особыми качествами, связанными со специфическими особенностями массового конвейерного производства автомобилей и тракторов. Большинство автотракторных деталей изготавливается путем чеканки и штамповки с незначительным припуском на последующую механическую обработку. Поэтому от поступающей в штамповку стали требуется особая чистота поверхности и полное отсутствие поверхностных дефектов, которые могли бы перейти на готовую деталь. При штамповке в горизонтальных ковочных машинах и изготовлении деталей на станках-автоматах с их точно отрегулированной работой, требуется особая точность размеров, с допусками при обработке на станках-автоматах всего лишь 0,1—0,15 мм. Массовая термическая обработка автотракторной стали в печах конвейерного типа требует для получения стандартных свойств в деталях узких пределов колебаний по химическому составу. Совокупность требований, предъявляемых в автотракторной сортовой стали, делает необходимым особенно тщательное ее изготовление. Одной из ответственных деталей автомобиля является рессора, защищающая машину от ударов и толчков. Подвергаясь непрерывным колебаниям, рессора должна обладать высокой упругостью и сопротивлением усталости.

Применявшаяся в железнодорожном транспорте рессора из углеродистой стали оказалась нестойкой в более тяжелых условиях дорожного транспорта. Качественная металлургия разрешила этот вопрос применением легированных сталей: кремнистой с 1,5—2% кремния и более ответственной — хромомарганцевистой с 1% марганца и 1% хрома.

Еще одна из серьезных областей применения качественных сталей — это станкостроение. Такие детали, как шес-

терни, шпинделя и валики быстроходных станков, изготовляющиеся из легированной стали.

Современные достижения в обработке металлов и уровень инструментального производства стоят в тесной зависимости от качества инструментальной стали.

В зависимости от химического состава качественные стали подразделяются на восемь основных групп:

1. Качественные углеродистые.
2. Высококачественные углеродистые.
3. Высококачественные инструментальные легированные.
4. Инструментальные быстрорежущие.
5. Штамповые стали.
6. Шарико- и роликоподшипниковые.
7. Нержавеющие и жароупорные стали.
8. Стали со специальными физическими свойствами.

Развитие в нашем народном хозяйстве таких отраслей, как точное машиностроение и энергетической промышленности, предъявляет серьезные требования к металлургической промышленности по созданию новых сталей и специальных сплавов, в том числе жаропрочных. В этом вопросе качественная металлургия за последние годы шагнула далеко вперед; освоены десятки новых сплавов и сталей, удовлетворяющих потребность различных отраслей народного хозяйства.

Особенно богатые перспективы технического прогресса качественной металлургии имеются у нас, в стране социализма, где техника служит развитию производительных сил страны и использованию ее неисчерпаемых природных богатств. С каждым днем металлургические заводы осваивают новые специальные стали и сплавы, разрабатываемые научно-исследовательскими институтами и Академией наук Союза ССР.

ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫЕ СПЛАВЫ

Углерод может присутствовать в железе в виде элементарного углерода, в форме графита или углерода отжига или в виде соединения с железом, карбида железа (Fe_3C цементит). Поэтому диаграмма состояний двойной системы железо-углерод в большинстве случаев приводится в двойном виде: и как система железо-графит и как система железо-цементит (Рис. 1).

По мере повышения содержания углерода, точка плавления чистого железа снижается вдоль кривой *ABC* вплоть до эвтектической точки *C* (эвтектика карбида железа — железо, называемая ледебуритом). Линия *ABC* является тем самым линией ликвидуса. При начале затвердевания начинается разделение жидкости на жидкую и твердую фазы соответственно линиям *АН* и *JE*. Эти линии обозначаются как линии солидуса. Расстояние между линиями ликвидуса

и солидуса имеет технологическое значение, так как величина этого интервала характеризует, в известном смысле, способность сплава к ликвации, т. е. химической дифференциации. Так как не всегда после окончания затвердевания имеется возможность для полного диффузионного выравнивания состава, эта ликвация называется первичной, она играет большую роль в технике производства стали.

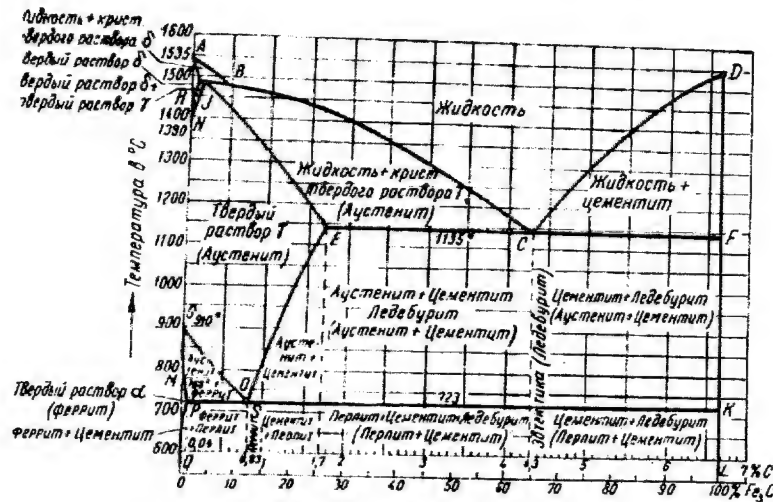


Рис. 1. Диаграмма состояния Fe—C (Fe— Fe_3C)

В твердом состоянии температурный интервал существования γ -фазы при введении углерода расширяется, как это вытекает из факта расхождения кривых NJ и gos . Введение углерода повышает, таким образом, точку A_1 и снижает точку A_3 .

При высоких температурах протекает превращение $\sigma \rightleftharpoons \delta$ вдоль линий HN и JN , причем углерод растворен как в γ -, так и в δ -железе.

Область gos EJN представляет область твердого раствора углерода в γ -железе. Максимальная растворимость углерода в γ -железе достигает около 1,7% и понижается при понижении температуры к точке S до 0,9%. Линия ES представляет, таким образом, температуру выделения карбида железа.

Ввиду снижения точки A_3 при повышении содержания углерода, линия gos обозначает начало выделения α -железа. В точке S идет одновременное выделение α -железа и карбида железа. Эта эвтоктоидная точка обозначается A_1 (A_c для нагрева и A_f для охлаждения) и носит название перлитной точки.

Магнитное превращение в точке A_2 мало изменяется при введении углерода, оно простирается горизонтально соответственно линии MO . От точки O , т. е. более высоких содержаний углерода, магнитное превращение A_2 совпадает с точкой A_3 . В то время как сплав 0,9% C имеет единственное превращение в точке S , совмещающее точку A_1 и A_3 .

АЛЛОТРОПИЧЕСКИЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ

Железо имеет несколько аллотропических форм и образует с углеродом ряд твердых растворов.

Точка С диаграммы называется эвтектической точкой.

Температуры, при которых в сталях в твердом состоянии совершается процесс превращения, называются критическими точками. Критические точки при нагревании обозначаются A_1 , при охлаждении — A_1' ; безотносительно к нагреванию или охлаждению точки обозначаются A .

Критические точки при разных температурах отвечают переходу стали из одной модификации в другую.

Точка перехода железа из твердого состояния в жидкое и обратно лежит при температуре 1530° .

A_4 — переход	$Fe \delta \rightleftharpoons Fe \gamma$	при 1401°
A_3 — „	$Fe \gamma \rightleftharpoons Fe \beta$	„ 906°
A_2 — „ немагнит.	$Fe \alpha \rightleftharpoons Fe \alpha \text{ магн.}$	„ 768°

Первые две точки A_1 и A_3 отвечают аллотропическим превращениям, т. е. таким, которые выражаются глубокими структурными изменениями металла и изменением физических свойств. Третья точка, A_2 , отвечает магнитным превращениям.

При нагревании критические точки получаются при более высоких температурах, чем при охлаждении.

Разница в критических температурах при нагревании и охлаждении называется тепловым гистерезисом.

Кроме этих точек, в стали имеются еще две точки A_1 и A_{cm} (c_m — цементит), которых в чистом железе нет, так как точки эти связаны с превращением углерода.

Точка A_1 , независимо от содержания в стали или чугуна углерода, лежит при определенной температуре (700°).

Точка A_{cm} повышается с увеличением содержания углерода в стали.

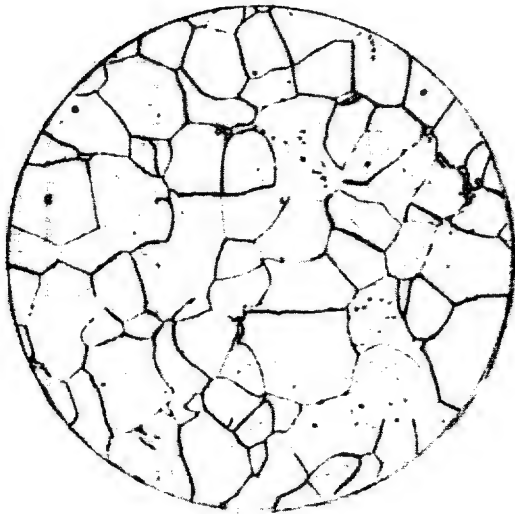


Рис. 2. Феррит $\times 500$



Рис. 3. Перлит $\times 500$



Рис. 4. Феррит и Перлит $\times 500$



Рис. 5. Перлит и Цементит $\times 500$

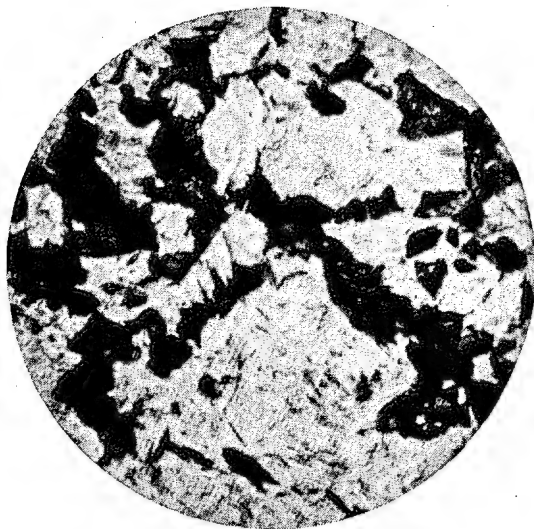


Рис. 6. Мартенсит и троостит $\times 500$



Рис. 7. Феррит и сорбит $\times 500$

Производство качественных сталей в СССР

Дореволюционная Россия практически не имела качественной металлургии. К началу первой пятилетки (1927—1928 гг), поставившей задачу развития отечественного машиностроения, было выпущено уже 90 тыс. т. качественного проката, что составляло 2,6% общего выпуска проката. Но в этот период качественный прокат готовился преимущественно из углеродистой стали: легированная сталь все еще, в основном, импортировалась.

В годы второй пятилетки и первые годы третьей пятилетки заводы качественной металлургии непрерывно расширялись, совершенствовали свою технологию и осваивали производство новых марок стали и новых профилей проката. К началу второй мировой войны не было таких марок стали, которые не могли бы изготавливать советские металлурги. В результате качественная металлургия СССР перед началом войны занимала одно из передовых мест как в отношении удельного веса электростали, так и в отношении доли легированного проката, составлявшей в 1940 г. 6,3% количества всего проката.

В годы Великой Отечественной войны доля легированного металла в общем производстве стали в СССР была значительно выше, чем в любой стране. В США максимальный удельный вес легированной стали в слитках составлял в 1943 г. 14,9%, в Англии в 1942 г. — 12,3%.

Советская промышленность в ходе войны снабжала Советскую Армию необходимым вооружением, превосходящим и по качеству и по количеству военную технику врага.

В течение четырех лет послевоенной пятилетки работники качественной металлургии успешно решали задачи освоения качественной и высококачественной стали. В настоящее время советская металлургия готовит более пятисот марок качественного металла, начиная от армко-железа, с ничтожным содержанием примесей, до сплавов, в которых само железо является вредной примесью, содержащейся в количестве всего 1—1,5%. По назначению и свойствам изготавливаемый в СССР качественный металл чрезвычайно разнообразен: выпускается и очень мягкий металл с высокими пластическими свойствами и сталь с пределом прочности 200 кг/мм² (а в проволоке 350—400 кг/мм²), магнитная и немагнитная сталь, нержавеющие стали и сплавы с постоянным коэффициентом расширения, мягкое железо с высокой электропроводностью и сплавы, сохраняющие свои механи-

ческие свойства при высокой температуре; быстрорежущая сталь, имеющая при повышенной температуре хорошие режущие свойства и т. д.

Упорная работа проводится металлургическими заводами по повышению качества выпускаемой продукции, по отделке металла: зачистки, правки, обрезки, обдирки или шлифовки, термической обработки, травления. Осваиваются и внедряются на металлургических заводах современные методы контроля качества металла: магнитная и ультразвуковая дефектоскопия проката, приборы и машины для контроля свойств металла при высоких температурах.

Методы производства качественных сталей

Качественная сталь выплавляется в дуговых электрических, индукционных печах высокой частоты, кислых и основных мартеновских печах. Для ее изготовления нужны чистые по содержанию фосфора и серы исходные материалы, тщательно отсортированные по химическому составу.

Плавка качественной стали в основных мартеновских печах, в отличие от плавки обыкновенной стали, требует особенно тщательного ведения процесса, скачивания шлака, хорошо проведенного кипения, раскисления стали и т. д.

Слиток обыкновенной стали — торгового качества — содержит вредные примеси, неметаллические включения и т. д., он неплотен и содержит внутреннюю пустоту — усадочную раковину, занимающую иногда до 0,5 и более его длины (рис. 8). Слиток качественной стали должен быть чистым и плотным. Усадочная раковина в нем выводится в верхнюю, так называемую прибыльную часть, которая отрезается при прокатке (рис. 9). Тщательная подготовка литейной канавы и изложниц к разливке стали, определенная скорость и температура разливки, чистка поверхности слитка пневматическими зубилами и наждаками и сплошная обдирка его на специальных станках являются мероприятиями, обеспечивающими получение здорового слитка качественной стали.

Нагрев слитка специальной стали, особенно высоколегированной, для прокатки иликовки, представляет исключительно ответственную операцию, требующую чрезвычайно осторожного и постепенного подъема температуры; при быстром и резком нагреве и охлаждении металл дает трещины и надрывы, начиная с больших наружных трещин и кончая микроскопическими. Прокатка качественных сталей также представляет технологический процесс, резко отличный от прокатки обыкновенных сортов мягкого железа; она требует не только специальной калибровки валков, но и тщательной настройки стана, слаженности и хорошей пригонки всех частей механизма прокатного стана. Этим обеспечивается повышенная точность профиля качественного металла.

Особенно большой точности размеров требует сталь, обрабатываемая на станках-автоматах. Для этой цели она калибруется, т. е. протягивается в холодном состоянии через отверстия (очки) волочильных станов, а для еще большей точности шлифуется на особых станках (сталь серебрянка).

В отличие от торговых сортов стали, качественная сталь приобретает свои окончательные свойства в результате термических обработок, которым она подвергается в термических цехах заводов, производящих и потребляющих качественную сталь. Различные комбинации закалки, отпуска, нормализации и т. д. дают необходимые сочетания механических и других свойств, требуемых от стали.



Рис. 8. Слиток обыкновенной стали торгового сорта

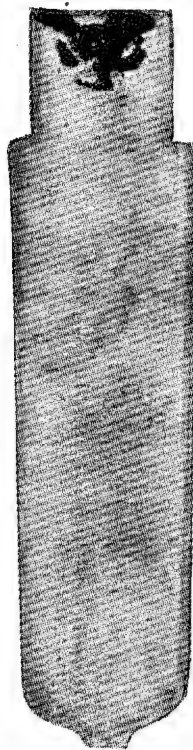


Рис. 9. Слиток качественной стали



Рис. 10. Излом отожженной стали

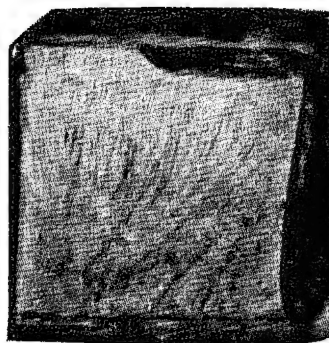


Рис. 11. Излом стали после закалки и отпуска

Сталь отожженная по своей структуре отличается от стали, подвергнутой закалке с отпуском (рис. 10 и 11).

Заключительной операцией производства качественной стали является ее отделка, представляющая основную цель — придать чистую поверхность готовой стали или полуфабрикату, поступающему в окончательный прокат на «чистый сорт»: травление стали в слабых растворах кислот, в целях удаления окалины и выявления наружных пороков, вырубка местных пороков зубилами, вышлифовка их наждаками, полировка на специальных станках, наконец, сортировка готовой стали.

Особое место занимает на заводе качественной стали технический контроль. Непременным условием производства действительно качественной стали является запись и контроль каждой производственной операции и строгое соблюдение технологии выплавки и разливки стали.

Классификация качественных сталей

Все стали, в зависимости от их химического состава, делятся на две основные группы:

1. Углеродистые стали, представляющие собой сплавы железа с углеродом и содержащие в качестве неизбежных примесей марганец и кремний, а также серу и фосфор (последние два элемента являются вредными примесями).

2. Качественные и легированные стали представляют собой сплавы железа с углеродом, содержащие, кроме указанных неизбежных примесей (кремния, марганца, серы и фосфора), специальные примеси (хром, никель, молибден, вольфрам, ванадий и пр.) или имеющие повышенное содержание кремния (более 1,0%) или марганца (более 1,0—1,5%).

В зависимости от химического состава и назначения качественные стали, в свою очередь, могут быть разделены на следующие группы:

1. Конструкционные (машиноподелочные) стали.
 - а) Конструкционные качественные углеродистые стали.
 - б) Конструкционные качественные легированные стали.
 - в) Конструкционные качественные калиброванные стали.
 - г) Шарико- и роликоподшипниковые стали.
2. Инструментальные стали.
 - а) Углеродистые инструментальные стали.
 - б) Легированные инструментальные стали.
 - в) Быстрорежущие стали.
 - г) Штамповые стали.
3. Нержавеющие и жаропрочные стали.
4. Стали со специальными физическими свойствами.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ (МАШИНОПОДЕЛОЧНЫЕ) СТАЛИ И ИХ НАЗНАЧЕНИЕ

Конструкционные (машиноподелочные) стали предназначены для изготовления конструкций и деталей машин. Основное требование, предъявляемое к конструкционным сталям, — механическая прочность при достаточно легкой обрабатываемости. Эта группа сталей объединяет углеродистые и специальные стали — никелевые, хромистые, хромонике-

левые, хромомолибденовые и другие с содержанием углерода до 0,5%.

Инструментальные стали применяют, в основном, для изготовления режущего инструмента, наиболее важными свойствами которого являются твердость и стойкость в работе. В эту группу сталей входят простые углеродистые стали (содержащие более 0,65—0,7% С) и легированные стали — хромистые, вольфрамовые, хромовольфрамовые.

Особое место среди инструментальных сталей занимает быстрорежущая сталь, характерной особенностью которой является устойчивость при работе инструмента с нагретом режущей кромки до 600°.

Стали со специальными физическими свойствами — обладающие теми или иными особыми свойствами соответственно их назначению. К этой группе сталей относятся магнитные и немагнитные стали, стали с малым коэффициентом расширения и др.

Нержавеющие и жаропрочные стали применяются для изготовления клапанов, лопаток турбин, турбокомпрессоров, патрубков коллекторов, деталей химического машиностроения и пр.

В зависимости от качества стали, ее чистоты в отношении примесей и раскисленности, различают стали высококачественные, качественные, повышенного качества и обычного качества.

Классификация легированной стали по микроструктуре. Легирующие элементы, введенные в сталь, задерживают превращение твердого раствора (аустенита) при охлаждении стали. Поэтому, в зависимости от содержания в стали специального элемента и углерода, при одной и той же скорости охлаждения, можно получить различные структуры стали: перлит, троостит, мартенсит и даже аустенит. В соответствии с получаемой после охлаждения на воздухе структурой в образцах определенного размера все легированные стали можно разделить на следующие группы:

1. Сталь ферритного класса. Сталь этого типа обычно содержит незначительное количество углерода и большое количество специальных элементов, замыкающих область твердых растворов на диаграмме «железо — элемент». К таким элементам относятся хром, вольфрам, ванадий, кремний и др.

Ферритная сталь относится к категории незакаливающейся, при ее нагреве не происходит никаких аллотропических превращений и наблюдается только рост зерна. Структура ферритной стали после охлаждения состоит из зерен феррита и некоторого количества карбидов, зависящего от содержания в стали углерода.

2. Сталь феррито-перлитного класса нормально содержит не более 5—6% легирующих элементов. К этой группе относится подавляющее большинство конструкционных сталей.

Легированная сталь феррито-перлитного класса, аналогично простой углеродистой стали, в зависимости от содержания углерода, может иметь структуру — легированный феррит и перлит (доэвтектоидные стали), перлит (эвтектоидная сталь) или легированный цементит (карбиды) и перлит (заэвтектоидная сталь).

3. Сталь мартенситного класса. К этой группе относятся стали с повышенным содержанием углерода и специальных элементов (например марганца и никеля), расширяющих область твердого раствора γ (аустенита).

В силу присутствия в стали значительного количества легирующих элементов превращение железа γ в железо α при охлаждении протекает настолько медленно, что даже при охлаждении на воздухе происходит мартенситное превращение.

4. Сталь аустенитного класса содержит до 20—25% легирующих элементов (главным образом *Mn* и *Ni*). Характерной особенностью этого типа сталей является сохранение при нормальной температуре структуры аустенита вследствие сильного снижения критических точек (ниже комнатной температуры).

К сталям аустенитного класса относятся хромоникелевые нержавеющие стали, некоторые жаропрочные стали, немагнитные и др.

5. Стали карбидного класса имеют в своем составе, помимо значительного количества углерода, большой процент карбидообразующих элементов — хрома, вольфрама, ванадия и др. После охлаждения на воздухе сталь приобретает структуру, состоящую из феррита, перлита и значительного количества избыточных (заэвтектоидных) карбидов.

В структуре литой стали карбидного класса первичные карбиды и химические соединения специальных элементов нередко образуют эвтектику, напоминающую ледебурит. Поэтому иногда эти стали называют ледебуритными. В результате правильно проведеннойковки избыточные карбиды принимают форму обособленных глобул и уже ничем не напоминают эвтектику (ледебурит).

Стали карбидного класса широко применяются в качестве инструментальных сталей. Типичным представителем карбидных сталей является быстрорежущая сталь.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ УГЛЕРОДИСТЫЕ СТАЛИ

(ГОСТ В-1050-41)

В зависимости от химического состава сталь качественная конструкционная углеродистая подразделяется на две группы: а) с нормальным и б) с повышенным содержанием марганца, как указано в табл. 1. Двухзначные цифры в маркировке стали означают среднее содержание углерода в сотых долях процента; буква Г — повышенное содержание марганца; цифры после буквы Г — приблизительное содержание марганца, когда минимальное содержание его выше 1%.

Таблица 1 (ГОСТ В-1050-41)

Марка стали	Содержание элементов, %						
	Углерод	Марганец	Кремний	Сера, не более	Фос- фор	Ни- кель	Хром, не более
1	2	3	4	5	6	7	8

I. Группа сталей с нормальным содержанием марганца

	не более	не более	не более				
05	0,05	0,20	0,20	0,03	0,025	—	—
08	0,05—0,12	0,25—0,50	0,03	0,040	0,040	0,30	0,15
10	0,05—0,15	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,15
15	0,10—0,20	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
20	0,15—0,25	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
25	0,20—0,30	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
30	0,25—0,35	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
35	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
40	0,35—0,45	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
45	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
50	0,45—0,55	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
55	0,50—0,60	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
60	0,55—0,65	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
65	0,60—0,70	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
70	0,65—0,75	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30

II. Группа сталей с повышенным содержанием марганца

10Г2	0,05—0,15	1,20—1,60	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
15Г	0,10—0,20	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
20Г	0,15—0,25	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
30Г	0,25—0,35	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
40Г	0,35—0,45	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
50Г	0,35—0,45	0,70—1,00	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
60Г	0,55—0,65	0,70—1,00	0,17—0,37	0,040	0,040	0,30	0,30
65Г	0,60—0,70	0,90—1,20	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
70Г	0,65—0,75	0,90—1,20	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
30Г2	0,25—0,35	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
35Г2	0,30—0,40	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
40Г2	0,35—0,45	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
45Г2	0,40—0,50	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30
50Г2	0,45—0,55	1,40—1,80	0,17—0,37	0,045	0,040	0,30	0,30

Технические условия

Качественная углеродистая конструкционная сталь изготовляется как в основных, так и в кислых мартеновских и электрических печах. Как правило, сталь поставляется горячекатаной (несотожженной). По требованию заказчика сталь поставляется после отжига, отпуска или нормализации.

По химическому составу сталь удовлетворяет нормам, предусмотренным табл. 1, соответственно заказанной марке.

Для производства патентированной проволоки поставляется сталь марок: 40, 45, 50, 55, 60, 65 и 70 с содержанием марганца 0,3—0,60% и марки 65Г — с содержанием марганца 0,70—1,00%, остаточного никеля и хрома не более 0,12% каждого. Содержание никеля в качественной углеродистой конструкционной стали допускается свыше 0,3%, но не более 0,50%, с согласия заказчика.

По требованию заказчика сталь поставляется:

- а) с суженными пределами содержания углерода против норм табл. 1, но с разбегом не менее 0,05%;
- б) марок 10—15 кипящей (10КП и 15КП) с содержанием кремния не более 0,08%, марганца в пределах 0,25—0,50%;
- в) всех марок, перечисленных в табл. 1, с содержанием хрома не более 0,20%;
- г) для специальных целей со сниженными пределами серы и фосфора, устанавливаемыми специальными техническими условиями;
- д) с содержанием меди для:
автотракторного и тяжелого машиностроения не более 0,4%, сельскохозяйственного машиностроения и вооружения не более 0,30%, авиационного и транспортного машиностроения не более 0,25%.

Примечание: Содержание меди не выше 0,30% в марке 05 не может служить причиной забракования стали, если она удовлетворяет нормам по всем другим показателям.

При согласии заказчика разрешается сдавать сталь с незначительными отклонениями от норм, предусмотренных табл. 1 (например, на 0,001—0,005% по фосфору и сере, на 0,01—0,10% по углероду, марганцу, кремнию, в зависимости от назначения и химического состава стали), при соответствии стали данному назначению по совокупности остальных показателей.

По форме и размерам поперечного сечения, по длине и кривизне сталь удовлетворяет нормам соответствующих сортаментных стандартов: ГОСТ 2590-44, ГОСТ 2591-44, ГОСТ 1133-41.

На наружной поверхности штанг (прутков), предназначенных для горячей механической обработки, не допускается: трещин, плен, песочин и волосовин. Местные дефекты удаляются путем пологой вырубki или зачистки. Для размеров 80 мм и более глубина зачистки дефектов не превышает суммарного допуска на данный размер, считая от фактического.

Для меньших размеров допускается такая же зачистка глубиной не более одностороннего допуска на данный размер, считая от фактического: глубина дефектов для стали, предназначенной в холодную или горячую высадку, считается от номинала.

Допускаются без зачистки отдельные мелкие риски, вмятины и рябизна в пределах одностороннего отклонения, а мелкие волосовины — глубиной в пределах половины одностороннего отклонения. На наружной поверхности штанг (прутков), предназначенных для холодной механической обработки (обточки, строжки), допускается наличие местных дефектов, если глубина их, определенная контрольной запиловкой напильником, не превышает для размеров 80 мм и более суммарного допуска в данный размер, считая от номинала.

Микроструктура стали на изломах и протравленных поперечных темплетях должна характеризоваться отсутствием усадочной рыхлости, пузырей, расслоений, трещин, шлаковых включений, песочин и флокенов, видимых невооруженным глазом.

В состоянии поставки сталь, предназначенная для холодной механической обработки, обладает определенной твердостью, соответствующей заказанной марке, согласно табл. 2 (ГОСТ В-1050-41).

Сталь, предназначенная для горячей механической обработки, на твердость не проверяется.

Таблица 2
(ГОСТ В-1050-41)

Марка стали	Сталь горячекатаная		Сталь отожженная	
	Диаметр отпечатка не менее мм	Твердость по Бринеллю не более	Диаметр отпечатка не менее мм	Твердость по Бринеллю не более
1	2	3	4	5
Группа I				
08	5,2	181	—	—
10	5,1	137	—	—
15	5,0	143	—	—
20	4,8	156	—	—
25	4,8	170	—	—
30	4,5	179	—	—
35	4,4	187	—	—
40	4,1	217	4,3	197
45	3,9	241	4,2	207
50	3,9	241	4,1	217
55	3,8	255	4,0	229
60	3,8	255	4,0	229
65	3,8	255	4,0	229
70	3,7	269	4,0	229
Группа II				
10Г2	4,3	197	—	—
15Г	4,7	183	—	—
20Г	4,3	197	—	—
30Г	4,1	217	4,4	187
40Г	4,0	229	4,2	207
50Г	3,8	255	4,0	229
60Г	3,7	269	4,0	229
65Г	3,7	269	4,0	229
70Г	3,7	269	4,0	229
30Г2	3,9	241	4,2	207
35Г2	3,9	241	4,2	207
40Г2	3,8	255	4,1	217
45Г2	3,7	269	4,0	229
50Г2	3,7	269	4,0	229

При испытании на предел прочности на растяжение образцов из нормализованных заготовок сталь обладает определенными механическими свойствами, отвечающими заказанной марке согласно табл. 3. Приведенные в табл. 3 нормы механических свойств относятся к стали размеров до 80 мм в диаметре или по толщине. Для размеров свыше 80 мм допускается снижение удлинения на 2% (абсолютных), сужение площади поперечного сечения на 5% (абсолютных).

Таблица 3
(ГОСТ В-1050-41)

Марка стали	Предел текучести не менее кг/мм ²	Предел прочности при растяжении не менее кг/мм ²	Удлинение не менее %	Сужение площади поперечного сечения не менее %
1	2	3	4	5
Группа I				
08	18	32	33	60
10	18	32	31	55
15	21	35	27	55
20	24	40	25	55
25	26	43	22	50
30	28	48	20	50
35	30	52	18	45
40	32	57	17	45
45	34	60	15	40
50	35	63	13	40
55	36	64	12	35
60	37	65	10	35
65	38	65	10	30
70	39	67	8	30
Группа II				
10Г2	25	43	22	50
15Г	23	40	24	55
20Г	25	43	22	50
30Г	29	55	15	45
40Г	33	60	14	45
50Г	37	65	11	40
60Г	38	70	9	35
65Г	40	75	8	35
70Г	42	80	7	30
30Г2	35	60	15	45
35Г2	37	63	13	40
40Г2	39	67	12	40
45Г2	41	70	11	40
50Г2	43	75	10	35

Углеродистая конструкционная сортовая сталь, марки которой указаны в табл. 4 (ГОСТ В-1050-41), маркируется индексом у и, по требованию заказчика, испытывается на ударную вязкость на термически обработанных образцах Менаже. Результаты испытаний должны соответствовать нормам табл. 4.

Таблица 4

Маркировка стали	Термическая обработка			Ударная вязкость не менее кгм/см ²
	температура закалки, °C (ориентир.)	среда	температура отпуска, °C (ориентир.)	
30У	890	Вода	600	8
35У	880	"	600	7
40У	860	"	600	5
45У	850	"	600	5
50У	840	"	600	4
50ГУ	850	Масло	600	4

Круглая сталь диаметром до 16 мм, а также квадратная полосовая толщиной до 12 мм, испытанию на ударную вязкость не подвергается.

По требованию заказчика сталь поставляется с определенной величиной зерна. Величина зерна устанавливается специальными техническими условиями.

По требованию заказчика завод-изготовитель производит окраску стали крупных размеров по торцам, а мелких — по концам штанг.

Окраска стали, в зависимости от марок, производится в следующие цвета:

Стали марок	с 08	по 20	— белый цвет
"	"	" 25	" 40 — белый + желтый
"	"	" 45	" 70 — белый + коричневый
"	"	" 15Г	" 40Г — коричневый
"	"	" 50Г	" 70Г — коричневый + зеленый
"	"	" 30Г2	" 50Г2 — коричневый + синий
Сталь марки	10Г2		— коричневый + желтый

При размерах штанг 30 мм и меньше сталь сдается в связках или бунтах весом не более 80 кг, одинаковой марки, плавки, профиля и размера. В этом случае клейма ставятся на привешенных к связкам или бунтам бирках.

КОНСТРУКЦИОННЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ

(ГОСТ 4543-48)

Качественная легированная горячекатаная сталь определенного химического состава и механических свойств применяется в машиностроении как конструкционный материал.

Технические условия

В зависимости от химического состава и механических свойств сталь подразделяется на качественную и высококачественную, причем высококачественные стали, более чистые по сравнению с качественными в отношении серы и фосфора, обозначаются маркой с индексом А, как указано в табл. 1.

Материалом для прокатки высококачественной легированной конструкционной стали служит сталь, изготавливаемая в мартеновских и электрических печах.

В соответствии с заказом сталь поставляется как без термической обработки, так и с термической обработкой в виде отжига или нормализации или высокого отпуска.

По химическому составу сталь удовлетворяет нормам, указанным в табл. 1, соответственно заказанной марке.

Содержание серы и фосфора в качественной стали не более 0,04% каждого; в высококачественной стали содержание серы не более 0,03%, фосфора — не более 0,035%. Содержание остаточной меди не более 0,30% в качественной и 0,25% в высококачественной стали. Проверка содержания меди в стали не производится, так как гарантируется содержание ее не выше указанных норм.

Таблица 5

№ групп	Группа стали	Марка стали	Химический состав, %									
			Углерод C	Кремний Si	Марганец Mn	Хром Cr	Никель Ni	Вольфрам W	Ванадий V	Молибден Mo	Алюминий Al	Титан Ti
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Качественная сталь												
1	Хромистая	15X	0,12—0,20	0,17—0,37	0,30—0,60	0,70—1,00	0,40	—	—	—	—	—
		20X	0,15—0,25	0,17—0,37	0,50—0,80	0,70—1,00	0,40	—	—	—	—	—
		30X	0,25—0,35	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		35X	0,30—0,40	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		40X	0,40—0,50	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
2	Хромованадиевая	45X	0,45—0,55	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		50X	0,45—0,55	0,17—0,37	0,50—0,80	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		15XФ	0,12—0,20	0,17—0,37	0,30—0,60	0,80—1,10	0,40	—	0,10—0,20	—	—	—
		20XФ	0,15—0,25	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	0,40	—	0,10—0,20	—	—	—
		15М	0,10—0,18	0,17—0,37	0,40—0,70	0,30	0,30	—	—	0,40—0,55	—	—
3	Молибденовая	20М	0,15—0,25	0,17—0,37	0,40—0,70	0,30	0,30	—	—	0,40—0,55	—	—
		30М	0,25—0,35	0,17—0,37	0,50—0,80	0,30	0,40	—	—	0,40—0,55	—	—
		12ХМ	0,16	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	0,30	—	—	0,40—0,55	—	—
		20ХМ	0,15—0,25	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	0,40	—	—	0,15—0,25	—	—
		30ХМ	0,25—0,35	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	0,40	—	—	0,15—0,25	—	—
4	Хромомолибденовая	35ХМ	0,30—0,40	0,17—0,37	0,40—0,70	0,80—1,10	0,40	—	—	0,15—0,25	—	—
		15ХГ	0,12—0,20	0,17—0,37	1,10—1,40	0,40—0,70	0,40	—	—	—	—	—
		20ХГ	0,15—0,25	0,17—0,37	0,90—1,20	0,90—1,20	0,40	—	—	—	—	—
		40ХГ	0,35—0,45	0,17—0,37	0,90—1,20	0,90—1,20	0,40	—	—	—	—	—
		35ХГ2	0,30—0,40	0,17—0,37	1,60—1,90	0,40—0,70	0,40	—	—	—	—	—
6	Хромомарганцевая	18ХГТ	0,16—0,24	0,17—0,37	0,80—1,10	1,00—1,30	0,40	—	—	—	—	0,08—0,15
		18ХГМ	0,16—0,24	0,17—0,37	0,90—1,20	0,90—1,20	0,40	—	—	0,20—0,30	—	—
		40ХГМ	0,37—0,45	0,17—0,37	0,90—1,20	0,90—1,20	0,40	—	—	0,20—0,30	—	—
		(38ХГМ)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		27СГ	0,22—0,32	1,10—1,40	1,10—1,40	0,30	0,40	—	—	—	—	—
8	Кремнемарганцевая	35СГ	0,30—0,40	1,10—1,40	1,10—1,40	0,30	0,40	—	—	—	—	—
		20ХГС	0,15—0,25	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		25ХГС	0,22—0,30	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		30ХГС	0,25—0,35	0,90—1,20	0,80—1,10	0,80—1,10	0,40	—	—	—	—	—
		35ХГС	0,30—0,40	1,10—1,40	0,80—1,10	1,10—1,40	0,40	—	—	—	—	—
12	Никелевая	25Н	0,20—0,30	0,17—0,37	0,50—0,80	0,30	0,50—0,90	—	—	—	—	—
		30Н	0,25—0,35	0,17—0,37	0,50—0,80	0,30	0,80—1,20	—	—	—	—	—
		15НМ	0,10—0,18	0,17—0,37	0,40—0,70	0,30	1,50—2,00	—	—	0,20—0,30	—	—
		20НМ	0,17—0,25	0,17—0,37	0,40—0,70	0,30	1,50—2,00	—	—	0,20—0,30	—	—
		40НМ	0,37—0,45	0,17—0,37	0,50—0,80	0,30	1,50—2,00	—	—	0,20—0,30	—	—

Продолжение табл. 5

№ груп- пы	Группа стали	Марка стали	Химический состав, %/%									
			Углерод C	Кремний Si	Марганец Mn	Хром Cr	Никель Ni	Вольфрам W	Ванадий V	Молибден Mo	Алюминий Al	Титан Ti
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
14	Хромоникелевая	20XH	0,15-0,25	0,17-0,37	0,40-0,70	0,45-0,75	1,00-1,50	—	—	—	—	—
		40XH	0,35-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	0,45-0,75	1,00-1,50	—	—	—	—	—
		45XH	0,40-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,45-0,75	1,00-1,50	—	—	—	—	—
		50XH	0,45-0,55	0,17-0,37	0,50-0,80	0,45-0,75	1,00-1,50	—	—	—	—	—
		12XH2	0,17	0,17-0,37	0,30-0,60	0,60-0,90	1,50-2,00	—	—	—	—	—
		12XH3	0,17	0,17-0,37	0,30-0,60	0,60-0,90	2,75-3,25	—	—	—	—	—
		30XH3	0,25-0,35	0,17-0,37	0,30-0,60	0,60-0,90	2,75-3,25	—	—	—	—	—
		12X2H4	0,17	0,17-0,37	0,80-0,60	1,25-1,75	8,25-8,75	—	—	—	—	—
1	Хромистая	20X2H4	0,15-0,22	0,17-0,37	0,30-0,60	1,25-1,75	3,25-3,75	—	—	—	—	—
		15XA	0,12-0,18	0,17-0,37	0,30-0,60	0,70-1,00	0,40	—	—	—	—	—
		20XA	0,17-0,24	0,17-0,37	0,50-0,80	0,70-1,00	0,40	—	—	—	—	—
		30XA	0,25-0,33	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		38XA	0,34-0,42	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		45XA	0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		50XA	0,47-0,55	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		15XФА	0,12-0,18	0,17-0,37	0,30-0,60	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
2	Хромованадиевая	20XФА	0,17-0,25	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
		40XФА	0,37-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
		50XФА	0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
		12МА	0,10-0,16	0,17-0,37	0,40-0,70	0,30	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		20МА	0,17-0,24	0,17-0,37	0,40-0,70	0,30	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		30МА	0,26-0,34	0,17-0,37	0,50-0,80	0,30	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		15ХМА	0,10-0,18	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		20ХМА	0,17-0,24	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
3	Молибденовая	30ХМА	0,25-0,33	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
		35ХМА	0,32-0,40	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
		32Х2МА	0,32-0,40	0,17-0,37	0,40-0,70	1,60-1,90	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
		33ХСА	0,29-0,37	1,00-1,30	0,30-0,60	1,30-1,60	0,40	—	—	—	—	—
		40ХСА	0,37-0,45	1,00-1,30	0,30-0,60	1,30-1,60	0,40	—	—	—	—	—
		15ХГА	0,12-0,18	0,17-0,37	1,10-1,40	0,40-0,70	0,40	—	—	—	—	—
		20ХГА	0,18-0,25	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		40ХГА	0,37-0,45	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
4	Хромомолибденовая	35ХГ2А	0,32-0,40	0,17-0,37	1,60-1,90	0,40-0,70	0,40	—	—	—	—	—
		18ХГМА	0,16-0,24	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		40ХГМА	0,37-0,45	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		15ХГМА	0,12-0,18	0,17-0,37	1,10-1,40	0,40-0,70	0,40	—	—	—	—	—
		20ХГМА	0,18-0,25	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		35ХГМА	0,32-0,40	0,17-0,37	1,60-1,90	0,40-0,70	0,40	—	—	—	—	—
		18ХГМА	0,16-0,24	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		40ХГМА	0,37-0,45	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
5	Хромокремнистая	15ХХА	0,12-0,18	0,17-0,37	0,30-0,60	0,70-1,00	0,40	—	—	—	—	—
		20ХХА	0,17-0,24	0,17-0,37	0,50-0,80	0,70-1,00	0,40	—	—	—	—	—
		30ХХА	0,25-0,33	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		38ХХА	0,34-0,42	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		45ХХА	0,42-0,50	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		50ХХА	0,47-0,55	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	—	—	—	—
		15ХХФА	0,12-0,18	0,17-0,37	0,30-0,60	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
		20ХХФА	0,17-0,25	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
6	Хромомарганце- вистая	40ХХФА	0,37-0,45	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
		50ХХФА	0,46-0,54	0,17-0,37	0,50-0,80	0,80-1,10	0,40	—	0,10-0,20	—	—	—
		12МА	0,10-0,16	0,17-0,37	0,40-0,70	0,30	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		20МА	0,17-0,24	0,17-0,37	0,40-0,70	0,30	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		30МА	0,26-0,34	0,17-0,37	0,50-0,80	0,30	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		15ХМА	0,10-0,18	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,30	—	—	0,40-0,55	—	—
		20ХМА	0,17-0,24	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
		30ХМА	0,25-0,33	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
7	Хромомарганцево- молибденовая	35ХМА	0,32-0,40	0,17-0,37	0,40-0,70	0,80-1,10	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
		32Х2МА	0,32-0,40	0,17-0,37	0,40-0,70	1,60-1,90	0,40	—	—	0,15-0,25	—	—
		33ХСА	0,29-0,37	1,00-1,30	0,30-0,60	1,30-1,60	0,40	—	—	—	—	—
		40ХСА	0,37-0,45	1,00-1,30	0,30-0,60	1,30-1,60	0,40	—	—	—	—	—
		15ХГА	0,12-0,18	0,17-0,37	1,10-1,40	0,40-0,70	0,40	—	—	—	—	—
		20ХГА	0,18-0,25	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		40ХГА	0,37-0,45	0,17-0,37	0,90-1,20	0,90-1,20	0,40	—	—	—	—	—
		35ХГ2А	0,32-0,40	0,17-0,37	1,60-1,90	0,40-0,70	0,40	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Хромокремнемарганцевая	20ХГСА 25ХГСА 30ХГСА 35ХГСА 35ХЮА 38ХМЮА	0,17—0,24 0,22—0,29 0,28—0,35 0,32—0,39 0,31—0,39 0,35—0,42	0,90—1,20 0,90—1,20 0,90—1,20 1,10—1,40 0,17—0,37 0,17—0,37	0,80—1,10 0,80—1,10 0,80—1,10 0,80—1,10 0,30—0,60 0,30—0,60	0,80—1,10 0,80—1,10 0,80—1,10 1,10—1,40 1,35—1,65 1,35—1,65	0,40 0,40 0,40 0,40 0,40 0,40	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —	— — — — — —
10	Хромоалюминиевая и хромолибдено-алюминиевая	35ХМФА 25Х2МФА	0,30—0,38 0,22—0,29	0,17—0,37 0,17—0,37	0,40—0,70 0,40—0,70	1,00—1,30 1,50—1,80	0,40 0,40	— —	0,10—0,20 0,15—0,30	0,20—0,30 0,20—0,30	— —	— —
11	Хромолибденованадиевая	25НА 3РНА 15НМА 40НМА	0,22—0,30 0,27—0,35 0,17 0,37—0,45	0,17—0,37 0,17—0,37 0,17—0,37 0,17—0,37	0,50—0,80 0,50—0,80 0,40—0,70 0,50—0,80	0,30 0,30 0,30 0,45—0,75	0,50—0,90 0,80—1,20 1,50—2,00 1,00—1,50	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —
12	Никелевая	20ХНА 40ХНА	0,15—0,23 0,37—0,45	0,17—0,37 0,17—0,37	0,40—0,70 0,50—0,80	0,45—0,75 0,45—0,75	1,00—1,50 1,00—1,50	— —	— —	— —	— —	— —
13	Никелемолибденовая	12ХН2А 12ХН3А	0,11—0,17 0,11—0,17	0,17—0,37 0,17—0,37	0,30—0,60 0,30—0,60	0,60—0,90 0,60—0,90	1,50—2,00 2,75—3,25	— —	— —	— —	— —	— —
14	Хромоникелевая	20ХН3А 30ХН3А 37ХН3А	0,17—0,25 0,27—0,35 0,33—0,41	0,17—0,37 0,17—0,37 0,17—0,37	0,30—0,60 0,30—0,60 0,25—0,55	0,60—0,90 0,60—0,90 1,20—1,60	2,75—3,25 2,75—3,25 3,00—3,50	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
15	Хромоникелеванадиевая	12ХН4А 20ХН4А 20ХН4ФА	0,11—0,17 0,15—0,22 0,17—0,24	0,17—0,37 0,17—0,37 0,17—0,37	0,30—0,60 0,30—0,60 0,25—0,55	1,25—1,75 1,25—1,75 0,70—1,10	3,25—3,75 3,25—3,75 3,75—4,25	— — —	0,15—0,30 — —	— — —	— — —	— — —
16	Хромоникелевольфрамовая	18ХНВА 25ХНВА	0,14—0,21 0,21—0,28	0,17—0,37 0,17—0,37	0,25—0,55 0,25—0,55	1,35—1,65 1,35—1,65	4,00—4,50 4,00—4,50	0,80—1,20 0,80—1,20	— —	— —	— —	— —
17	Хромоникелемолибденовая	12ХН3МА 18ХН4МА 33ХН3МА 40ХНМА	0,10—0,17 0,15—0,22 0,29—0,37 0,36—0,44	0,17—0,37 0,17—0,37 0,17—0,37 0,17—0,37	0,30—0,60 0,40—0,70 0,50—0,80 0,50—0,80	1,45—1,75 1,45—1,75 0,80—1,10 0,60—0,90	2,75—3,25 3,25—3,75 2,50—3,00 1,25—1,75	— — — —	— — — —	0,20—0,30 0,20—0,30 0,15—0,25 0,15—0,25	— — — —	— — — —
18	Хромоникелемолибденованадиевая	30ХН2МФА 45ХНМФА	0,26—0,33 0,42—0,50	0,17—0,37 0,17—0,37	0,30—0,60 0,50—0,80	0,60—0,90 0,80—1,10	2,00—2,50 1,80—1,80	— —	0,15—0,30 0,10—0,20	0,20—0,30 0,20—0,30	— —	— —

Примечания. 1. В марке стали двузначные цифры слева указывают среднее содержание углерода в сотых долях процента; буквы справа от цифр обозначают: Г-марганец, С-кремний, Х-хром, Н-никель, В-вольфрам, Ф-ванадий, М-молибден, Ю-алюминий, Т-титан. Цифры после букв указывают процентное содержание соответствующего элемента в целых единицах.

Марки высококачественной стали имеют в конце обозначения А.

В скобках указаны прежние обозначения марок.

2. В стали марки 40Х, поставляемой для автомобильной и тракторной промышленности, содержание углерода должно быть в пределах 0,37—0,45%.

3. В стали марок 18ХНВА и 25ХНВА вольфрам может быть заменен остаточным молибденом из расчета три весовые части вольфрама заменяются одной весовой частью молибдена.

В высококачественной стали, выплавленной в кислых мартеновских печах, с согласия потребителей допускается содержание серы не более 0,035%.

В технически обоснованных случаях по требованию заказчика производится поставка отборной стали:

а) с суженными, против указанных в табл. 5, пределами содержания углерода, однако разность между верхним и нижним пределами должна быть не менее 0,05%;

б) с пониженным содержанием серы и фосфора — до 0,025% каждого элемента для высококачественной стали;

в) с пониженным содержанием меди — до 0,2%; не легированной этим элементом;

г) с пониженным содержанием хрома — до 0,2% в стали;

д) с нормированной величиной зерна;

е) с нормированной микроструктурой после термической обработки;

ж) с нормированной чистотой по неметаллическим включениям;

з) с гарантированной степенью прокаливаемости.

Допускаются по соглашению сторон, при условии соблюдения механических свойств, следующие отклонения от норм химического состава, указанного в табл. 5.

для марганца в стали с содержанием его более 1%	±0,05%
„ хрома „ „ „ „ „ „ 1%	±0,05%
„ никеля „ „ „ „ „ „ 2,5%	—0,10%
„ молибдена в стали, легированной этим элементом	—0,03%

По форме и размерам сталь поставляется согласно стандартам на сортамент: ГОСТ 2590-44, ГОСТ 2591-44, ГОСТ 1133-41.

На наружной поверхности штанг стали, предназначенной для горячей механической обработки, а также для холодной протяжки (подкат), не должно быть трещин, плен, неметаллических включений, закатов и волосовин. Местные дефекты удаляются посредством пологой вырубki или зачистки. Для размеров сечения штанг (диаметра или толщины) более 140 мм глубина зачистки дефектов не превышает 5% размера, причем в одном сечении допускается не более одной зачистки. Для размеров сечения штанг 80—140 мм глубина зачистки дефектов не более допуска (сумма отклонений) на данный размер, считая от фактического. Для меньших размеров допускается такая же зачистка глубиной не более половины допуска на данный размер, считая от фактического. Допускаются без зачистки отдельные мелкие риски и вмятины, а также рябизна, в пределах половины допуска.

В стали, предназначенной для высадки, допуск на размер считается от номинала. На наружной поверхности штанг стали, предназначенной для холодной механической обработки (обточки, строжки) по всей поверхности, допускаются местные дефекты, если глубина их, определенная контрольной запиловкой напильником, не превышает для размеров 80 мм и более допуска на данный размер, а для меньших размеров — половины допуска на данный размер, считая от номинала.

В заказе указывается, для какой обработки предназначена сталь.

Штанги стали, порезанной на прессах и под молотами, сдаются со смятыми концами.

Заусенцы на концах по требованию заказчика зачищаются.

Сталь, предназначенная для горячей высадки и штамповки, подвергается испытанию на осадку в горячем состоянии. Сталь размером не более 30 мм, предназначенная для холодной высадки, испытывается на осадку в холодном состоянии. На осажённых образцах не допускаются надрывы и трещины.

Макроструктура стали на изломах и протравленных темплетях не должна иметь усадочной рыхлости, пузырей, расслоений, трещин, неметаллических включений и флокенов.

Проверка микроструктуры стали производится на поперечных изломах или протравленных темплетях.

В стали марок с содержанием углерода более 0,30%, предназначенной для холодной протяжки (подкат) или для других особых целей, по требованию заказчика ограничивается глубина обезуглероженного слоя. Нормы глубины обезуглероженного слоя устанавливаются дополнительными техническими условиями.

Твердость стали, поставляемой в отожженном или отпущенном состоянии, должна соответствовать нормам, указанным в табл. 6.

Таблица 6

№ группы стали	Марки стали		Сталь отожженная или отпущенная	
	качественной	высококачественной	Диаметр отпечатка не менее мм	Число твердости по Вринелю не более
1	2	3	4	5
1	15X	15XA	4,5	179
	20X	20XA	4,5	179
	30X	30XA	4,4	187
	35X	—	4,3	197
	—	38XA	4,2	207
	40X	—	4,1	217
	45X	45XA	4,0	229
	50X	50XA	4,0	229
2	15XФ	15XФА	4,4	187
	20XФ	20XФА	4,3	197
2	—	40XФА	3,9	241
	—	50XФА	3,8	255
4	20XM	20XMA	4,3	197
	30XM	30XMA	4,0	229
	35XM	35XMA	3,9	241
5	33XC	33XCA	3,9	241

Продолжение табл. 6

№ группы стали	Марки стали		Сталь отожженная или отпущенная	
	качествен- ной	высокока- чественной	Диаметр отпечатка не менее мм	Число твердости по Бринеллю не более
1	2	3	4	5
6	37ХС (40СХ)	—	3,8	255
	40ХС	40ХСА	3,8	255
	20ХГ	20ХГА	4,4	187
	35ХГ2	35ХГ2	4,0	229
7	18ХГТ	—	4,1	217
	18ХГМ	18ХГМА	4,1	217
	40ХГМ	40ХГМА	3,9	241
8	27СГ	—	4,1	217
	35СГ	—	4,0	229
9	20ХГС	20ХГСА	4,2	207
	25ХГС	25ХГСА	4,1	217
	30ХГС	30ХГСА	4,0	229
	35ХГС	35ХГСА	3,9	241
10	—	35ХЮА	4,0	229
	—	38ХМЮА	4,0	229
11	—	35ХМФА	4,0	229
13	15НМ	15НМА	4,3	197
14	20ХН	20ХНА	4,3	197
	40ХН	40ХНА	4,2	207
	45ХН	—	4,2	207
	50ХН	—	4,2	207
14	12ХН2	12ХН2А	4,2	207
	12ХН3	12ХН3А	4,1	217
	—	20ХН3А	3,9	241
	30ХН3	30ХН3А	3,9	241
	—	37ХН3А	3,7	269
	12ХН4	12ХН2Н4А	3,7	269
	20ХН4	20ХН2Н4А	3,7	269
	—	20ХН4ФА	3,7	269
15	—	20ХН4ФА	3,7	269
16	—	18ХНВА	3,7	269
	—	25ХНВА	3,7	269
17	—	12ХН3МА	3,7	269
	—	18ХН4МА	3,7	269
	—	40ХНМА	3,7	269
18	—	30ХН2МФА	3,9	241
	—	45ХНМФА	3,7	269

При испытании стали в термически обработанном состоянии на растяжение и при определении ударной вязкости механические свойства стали соответствуют нормам, указанным в табл. 7.

Таблица 7

№ групп-ны стали	Марка стали	Термообработка					Механические свойства				
		закалка		среда	отпуск		пре-дел проч-ности при рас-тяже-нии кг/мм ²	пре-дел текучести кг/мм ²	удли-нение %	суже-ние попе-реч-ного сече-ния %	удар-ная вяз-кость кгм/см ²
		температу-ра, °С									
		пер-вой за-калки	вто-рой за-калки								
					не менее						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15X	860	780	Вода	200	Воздух	70	50	10	45	7
	15XA	860	780	„	200	„	70	50	11	40	8
	20X	860	—	Вода или масло	200	„	80	60	10	40	6
	30X	860	—	Масло	500	Вода или масло	90	70	11	45	6
	35X	860	—	„	500	„ „ „	95	75	10	45	6
	38XA	860	—	„	550	„ „ „	95	80	12	50	9
	40X	850	—	„	500	„ „ „	100	80	9	45	6
	45X	840	—	„	500	„ „ „	105	85	8	40	5
	50X	830	—	„	500	„ „ „	110	90	8	40	4
2	15XФ	860	780	Вода	200	Воздух	75	55	12	50	8
	20XФ	880	—	Вода или масло	500	Вода или масло	80	60	12	50	8
	40XФА	880	—	Масло	650	„ „ „	90	75	10	50	9
	50XФА	860	—	„	475	„ „ „	130	110	10	45	—
4	20XM	880	—	Вода или масло	500	„ „ „	80	60	12	50	9
	30XM	880	—	Масло	560	„ „ „	95	75	11	45	8
	30XMA	880	—	„	560	„ „ „	95	75	12	50	9
	35XM	850	—	„	560	„ „ „	95	80	11	45	7
	35XMA	850	—	„	560	„ „ „	95	80	12	50	8
	35X2MA	870	—	„	620	„ „ „	105	90	8	45	8
	33XC	920	—	Вода или масло	630	„ „ „	85	65	13	50	6
5	37XC (40CX)	900	—	Масло	630	Масло	90	70	12	50	7
	40XC	900	—	„	540	„	125	105	12	40	5
	20XГ	860	—	„	180	Воздух	80	60	12	50	—
6	35XГ2	870	—	„	600	Вода	85	70	12	45	8
	18XГМ	860	—	„	190	Воздух	110	90	10	50	9
7	40XГМ	850	—	„	600	Вода или масло	100	80	10	45	9
	27СГ	920	—	Вода	420	„ „ „	100	80	12	40	5
8	35СГ	900	—	„	590	Вода	85	65	15	40	6
	20XГС	880	—	Масло	500	Вода или масло	80	60	10	40	6
9	30XГС	880	—	„	520	„ „ „	110	85	10	45	4,5
	30XГСА	880	—	„	520	„ „ „	110	85	10	45	5
	35XГСА	Изотермическая закалка с 880°С в смеси ка-лиевой и натриевой селитры при 280—310°С					165	130	9	40	6

Продолжение табл. 7

№ груп- пы стали	Марка стали	Термообработка					Механические свойства					
		закалка		среда	тем- пера- тура °C	среда охлаждения	пре- дел проч- ности при рас- тяже- нии кг/мм²	пре- дел теку- чести кг/мм²	удли- нение %	суже- ние попер- ечного сече- ния %	удар- ная вяз- кость кгм/см²	
		температу- ра, °C	пер- вой за- калки									вто- рой за- калки
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	35ХЮА	940	—	Теплая вода или масло	650	Вода или масло	95	75	10	50	8	
	38ХМЮА	940	—	Теплая вода или масло	650	" " "	100	85	15	50	9	
11	35ХМФА	900	—	Масло	630	" " "	110	95	10	50	9	
13	15НМ	860	780	"	200	Воздух	85	65	11	50	8	
14	20ХН	840	—	Вода или масло	500	Вода или масло	80	60	10	50	8	
	40ХН	820	—	Масло	500	" " "	100	80	10	45	7	
	45ХН	820	—	"	580	" " "	100	80	10	45	7	
	50ХН	820	—	"	500	" " "	110	85	8	40	5	
	12ХН2	860	780	Масло или вода	200	" " "	80	60	12	50	8	
	12ХН2А	860	780	" " "	200	" " "	80	60	12	50	9	
	12ХН3	860	780	Масло	150	" " "	95	70	10	50	8	
	12ХН3А	860	780	"	150	" " "	95	70	11	55	9	
	20ХН3А	820	—	"	500	" " "	95	75	11	55	10	
	30ХН3	820	—	"	580	" " "	100	80	9	45	8	
	37ХН3А	820	—	"	580	" " "	115	100	10	50	6	
	12Х2Н4	880	780	"	200	Воздух	110	85	10	50	8	
	12Х2Н4А	880	780	"	200	"	110	85	10	50	9	
	20Х2Н4	880	780	"	200	"	120	110	9	45	7	
	20Х2Н4А	880	780	"	200	"	120	110	9	45	8	
15	20ХН4ФА	850	—	"	510	Масло	110	90	10	50	8	
16	18ХНВА	950	850	Воздух	160	Воздух	115	85	12	50	10	
	25ХНВА	850	—	Масло	560	Масло	110	95	11	45	9	
17	12Х2Н3МА	860	—	"	180	Вода или масло	100	80	9	50	9	
	18Х2Н2МА	950	850	Воздух	200	Воздух	115	85	10	45	10	
	40ХНМА	860	—	Масло	600	Вода или масло	100	85	12	55	10	
18	30ХН2МФА	860	—	"	680	" " "	90	80	10	40	9	
	45ХНФА	860	—	"	460	Масло	150	135	7	35	4	

Для качественной стали определение ударной вязкости не производится, так как поставщик гарантирует ударную вязкость стали согласно нормам, указанным в табл. 7.

Для круглой стали диаметром до 16 мм, а также для квадратной и полосовой длиной до 12 мм определение ударной вязкости не производится.

Маркировка, упаковка и документация

Поставляемая сталь сопровождается сертификатом, в котором указываются: марка стали, номер плавки, химический состав, размер штанг, вес партии, номер стандарта и результаты предусмотренных в нем испытаний.

На конце каждой штанги стали размером более 30 мм ставятся клейма: марка завода-изготовителя, марка стали, номер плавки (или условный номер плавки с расшифровкой в сертификате) и клеймо ОТК. Клейма ставят на боковой поверхности штанги или на ее торце. По требованию потребителя клейма ставятся на штангах начиная с размера более 20 мм.

Завод-изготовитель, независимо от клеймения, производит окраску торцов штанг крупных размеров или концов штанг мелких размеров одним или двумя цветами согласно табл. 8.

Таблица 8

Группа стали	Цвета окраски
1. Хромистая	Зеленый + желтый
2. Хромованадиевая	Зеленый + черный
3. Молибденовая	Фиолетовый
4. Хромомолибденовая	Зеленый + фиолетовый
5. Хромокремнистая	Синий + красный
6. Хромомарганцевая	Синий + черный
7. Хромомарганцевомолибденовая	Фиолетовый + белый
8. Кремнемарганцевая	Красный + черный
9. Хромокремнемарганцевая	Красный + фиолетовый
10. Хромоалюминиевая и хромо- молибденоалюминиевая	Алюминиевый
11. Хромомолибденованадиевая	Фиолетовый + коричневый
12. Никелевая	Желтый + синий
13. Никелемолибденовая	Желтый + фиолетовый
14. Хромоникелевая	Желтый + черный
15. Хромоникелеванадиевая	Коричневый + черный
16. Хромоникелевольфрамовая	Желтый + красный
17. Хромоникелемолибденовая	Фиолетовый + черный
18. Хромоникелемолибденована- диевая	Фиолетовый + синий

Примечание. С согласия потребителя сталь может поставаться без окраски.

Штанги размером 30 мм и менее сдаются в прочно скрепленных связках. Каждая связка содержит сталь одной партии.

Вес связки не превышает 80 кг при ручной погрузке и выгрузке. При механизированной погрузке и выгрузке допускаются связки большего веса, но не более 5 т.

При погрузке в один вагон металла нескольких партий последние отделяются одна от другой прокладками.

ШАРИКО- И РОЛИКОПОДШИПНИКОВЫЕ ХРОМИСТЫЕ СТАЛИ

Шарико-роликоподшипниковая сталь представляет особый класс конструкционных сталей, с содержанием 0,9—1,1% углерода и 0,5—2,0% хрома. Для шариков применяются, главным образом, закаливающиеся в воде стали, в которых содержание хрома находится в зависимости от диаметра шарика и возрастает с увеличением диаметра.

Подобным же образом производится и дифференциация роликовых сталей. В особых случаях, когда для роликов и шариков предусматривается закалка в масле, находит применение сталь с повышенным содержанием марганца (1% С; 0,3% Si; 0,5% Mn и 1,25 Cr). Шарикоподшипниковые кольца закаливаются большей частью в масле; они содержат 0,9—1,65% Cr при нормальном содержании марганца и кремния. Наиболее благоприятная температура закалки лежит около 830° С.

Требования, которые предъявляются к шарикоподшипниковой стали в отношении чистоты от шлаковых и газовых включений и карбидной ликвации, являются наивысшими из предъявляемых к специальным сталям. Главным из них является высокая степень чистоты в отношении оксидных и сульфидных включений, а равно и карбидной ликвации. Как шлаковые прожилки, так и в особенности сильно развитый строчечный карбид приводят к мельчайшим трещинам, а следовательно, и к разрушению шарика.

Наряду с этими хромистыми шарикоподшипниковыми сталями для увеличения твердости, как для роликов, так и подвижных колец, находят применение цементируемые стали, начиная с простой цементируемой углеродистой стали и кончая высоколегированной хромоникелевой, причем сопротивление разрыву сердцевины после цементации и закалки колеблется в пределах 60—180 кг/мм².

Хромистая горячекатаная и холоднокатаная сортовая сталь, идущая на изготовление шарико- и роликоподшипников общего назначения, поставляется по ГОСТ 801-47 (табл. 9).

Отожженная горячекатаная и холоднокатаная сталь в состоянии поставки имеет твердость в пределах 207—170 единиц по Бринелю (диаметр отпечатка 4,2—4,6 мм).

Таблица 9

Марки стали	Углерод C	марганец Mn	Кремний Si	Хром Cr	Сера S	Фосфор P
					не более	
ШХ6	1,05—1,15	0,2—0,4	0,15—0,35	0,4—0,7	0,02	0,027
ШХ9	1,0 —1,1	0,2—0,4	0,15—0,35	0,9—1,2	0,02	0,027
ШХ15	0,95—1,1	0,2—0,4	0,15—0,35	1,3—1,65	0,02	0,027
ШХ15СТ	0,95—1,1	0,9—1,2	0,4 —0,65	1,3—1,65	0,02	0,027

Содержание никеля в стали всех марок не превышает 0,3%
 „ меди „ „ „ „ „ 0,25%
 Сумма никеля и меди „ „ „ „ „ „ 0,5%

Обезуглероженный слой горячекатаной стали (феррит + переходящая зона) не превышает (на сторону):

при диаметре прутка или толщине полосы
 от 5 до 15 мм — 0,25 мм
 при диаметре прутка или толщине полосы
 от 15 „ 30 „ — 0,5 „
 при диаметре прутка или толщине полосы
 от 30 „ 50 „ — 0,75 „
 при диаметре прутка или толщине полосы
 от 50 „ 70 „ — 1,0 „
 при диаметре прутка или толщине полосы
 от 70 „ 100 „ — 1,25 „
 при диаметре прутка или толщине полосы
 от 100 „ 150 „ — 1,5 „

Глубина обезуглероженного слоя холоднотянутой стали не превышает 1% диаметра прутков.

Микроструктура оценивается по шкале № 4 по следующим показателям:

по центральной пористости не более балла 2
 „ общей „ „ „ 1
 „ ликвации „ „ „ 2

Сталь всех марок, предназначенная для дальнейшей обработки без снятия поверхностного слоя, испытывается на осадку под молотом:

горячекатаная сталь размером до 60 мм на горячую осадку
 хододнотянутая сталь размером до 30 мм „ холодную „

На осаженных образцах не допускается надрывов от раскрывшихся поверхностных дефектов.

Сталь всех марок по содержанию неметаллических включений в готовом сорте удовлетворяет следующей оценке по шкалам № 5 и 6.

Прутки диаметром или толщиной 25—65 мм клеймятся на расстоянии 150 мм от конца прутка, а свыше 65 мм — на торце. Прутки диаметром или толщиной менее 25 мм сдаются в пучках. Холоднотянутая сталь, для предохранения от коррозии, покрывается нейтральной смазкой и диаметром до 20 мм поставляется упакованной в тару.

Маркировка, упаковка и паспортизация

Завод-изготовитель выдает на каждую выпускаемую партию стали сертификат, удостоверяющий соответствие стали требованиям стандарта.

В сертификате, кроме номера плавки и химического состава, указываются также результаты предусмотренных стандартом испытаний, а также вес партии данной плавки и размер прутков.

Все прутки диаметром или толщиной 25—65 мм клеймятся на расстоянии 150 мм от конца прутка, а свыше 65 мм — на торце. При клеймении выбивается марка завода-изготовителя, марка стали, номер плавки и клеймо ОТК.

Прутки диаметром или толщиной менее 25 мм сдаются в пучках, в трех местах перевязанных проволокой. Каждый пучок содержит прутки одной марки, одной плавки, одного размера, одного профиля и одного режима термообработки.

К каждому пучку привешивается бирка (размером примерно 50×50 мм), на которой выбиваются аналогичные клейма.

Вес пучка не превышает 80 кг.

При механизированной погрузке и выгрузке допускается упаковка стали в пучки большего веса.

Помимо клеймения, на каждый пруток, на расстоянии 100—150 мм от клейма, наносится полоса зеленого цвета длиной около 50 мм.

Рядом с зеленой полосой наносятся:

на стали марки ШХ6	белая полоса
” ” ” ШХ9	красная полоса
” ” ” ШХ15СГ	синяя полоса

При упаковке в пучки прутки раскладывают в ряд и окрашивают поперечными полосами тех же цветов.

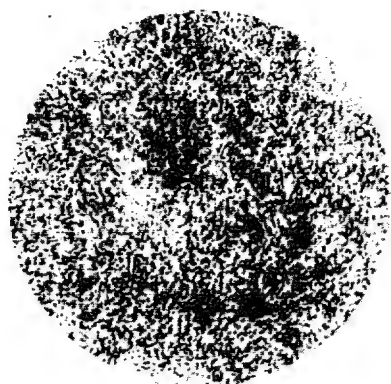
Холоднотянутая сталь, для предохранения от коррозии, покрывается нейтральной смазкой.

Холоднотянутая сталь диаметром до 20 мм, по требованию заказчика, поставляется упакованной в тару (в мешковину или ящик с бумажной обкладкой).

Приложение к ГОСТ 801-47

ШКАЛА № 1

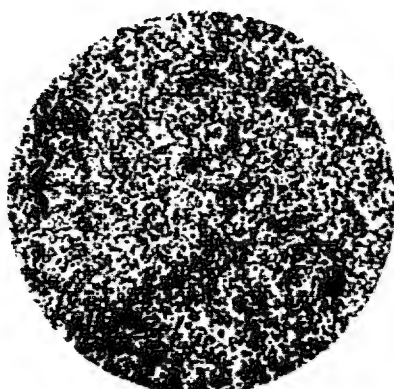
оценки микроструктуры (формы перлита) после отжига подшипниковой стали



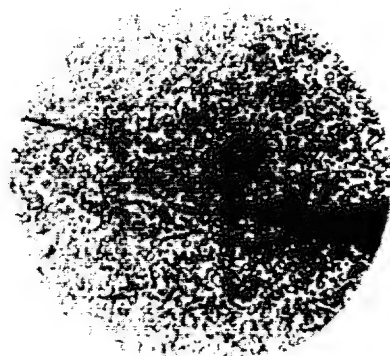
Балл 1



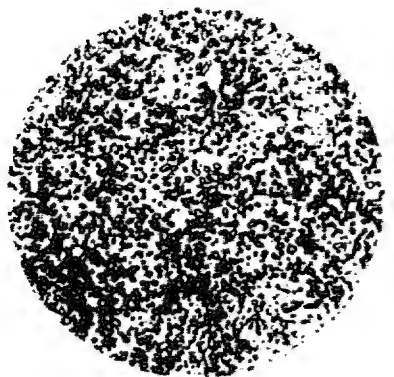
Балл 2



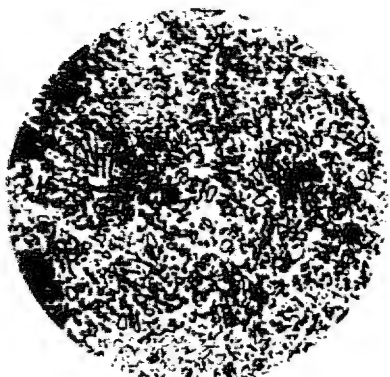
Балл 3



Балл 4



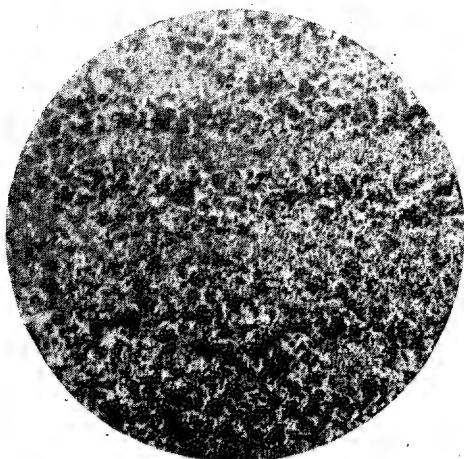
Балл 5



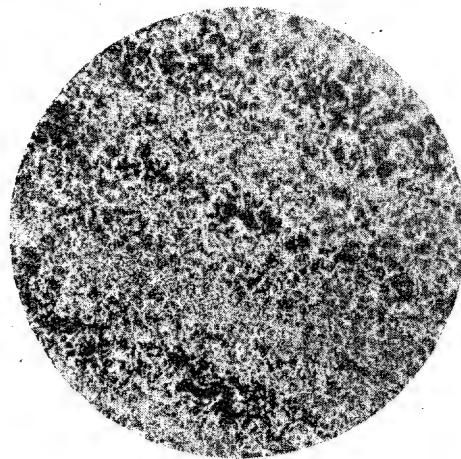
Балл 6

ШКАЛА № 2

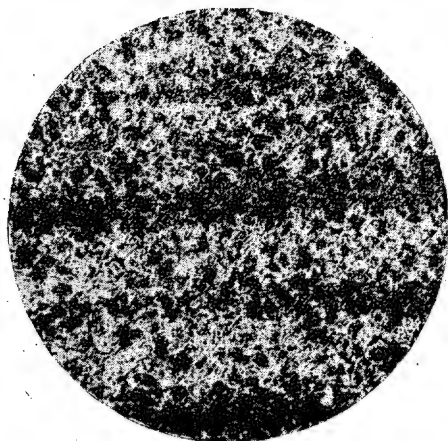
оценки карбидной полосчатости подшипниковой стали



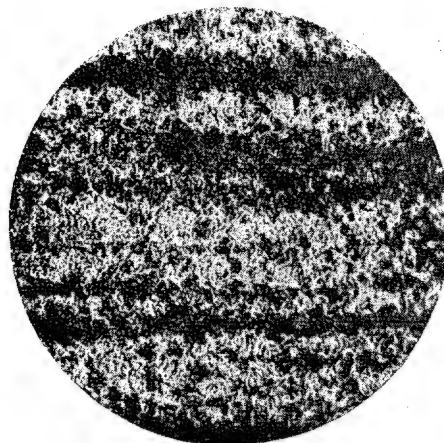
Балл 1



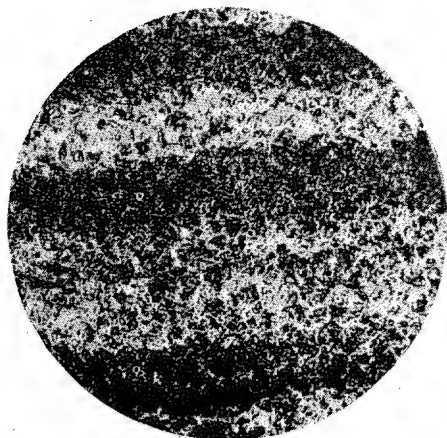
Балл 1а



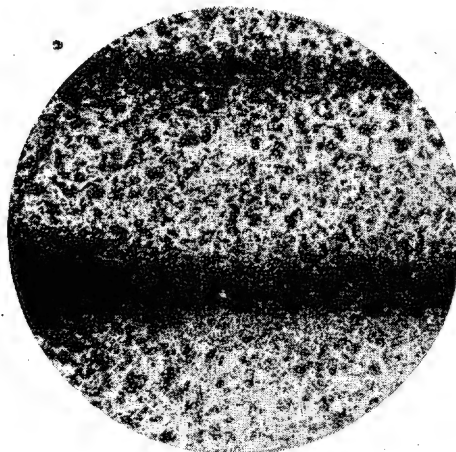
Балл 2



Балл 2а

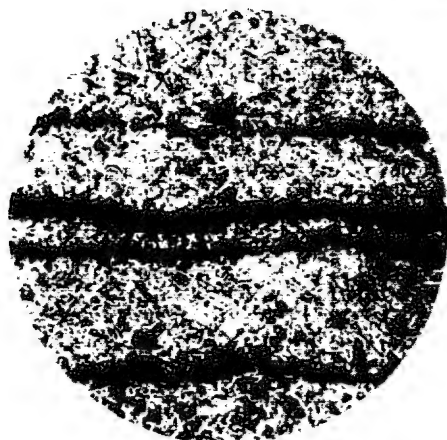


Балл 3

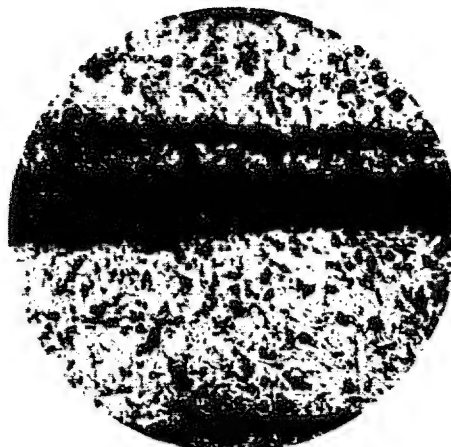


Балл 3а

Продолжение шкалы № 2

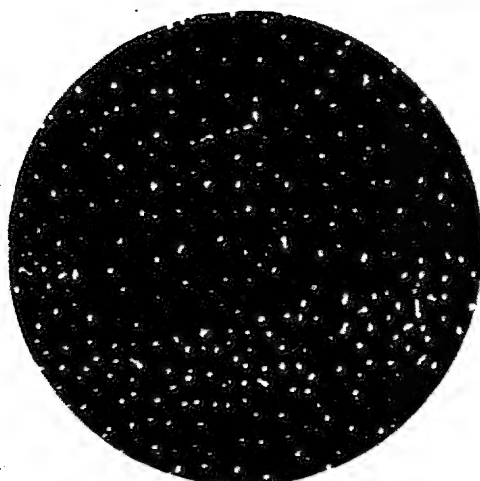


Балл 4

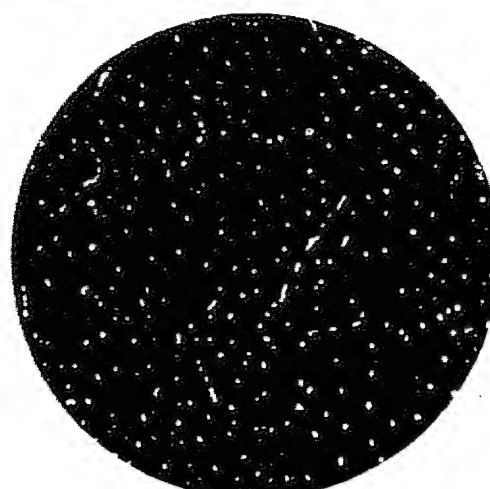


Балл 4а

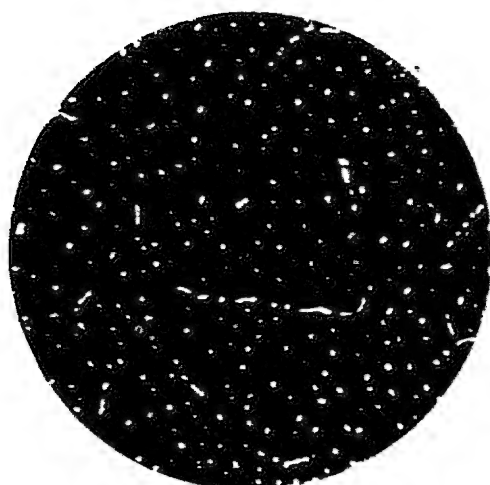
ШКАЛА № 3
оценки карбидной сетки подшипниковой стали



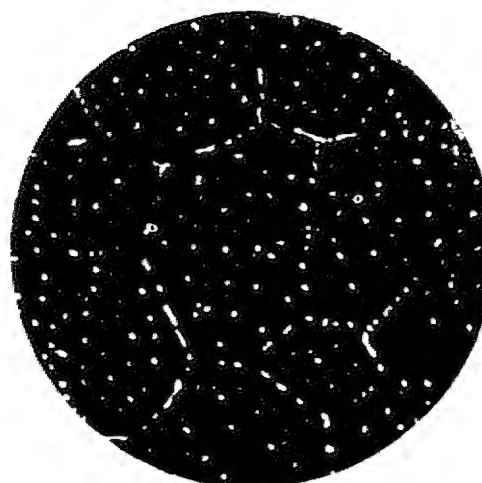
Балл 1



Балл 2



Балл 3

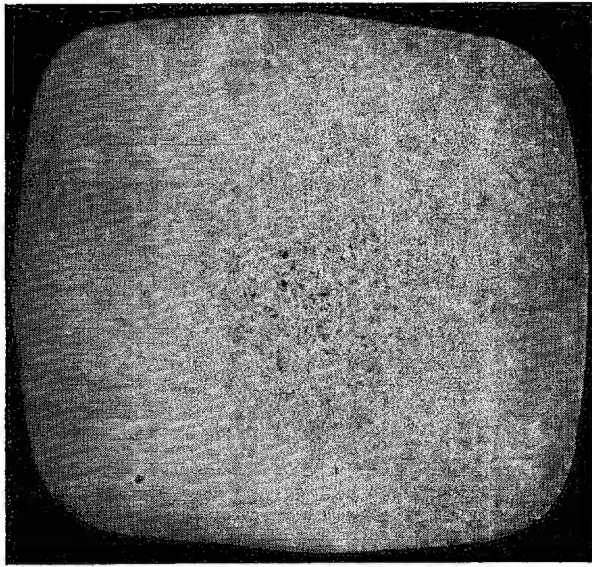


Балл 4

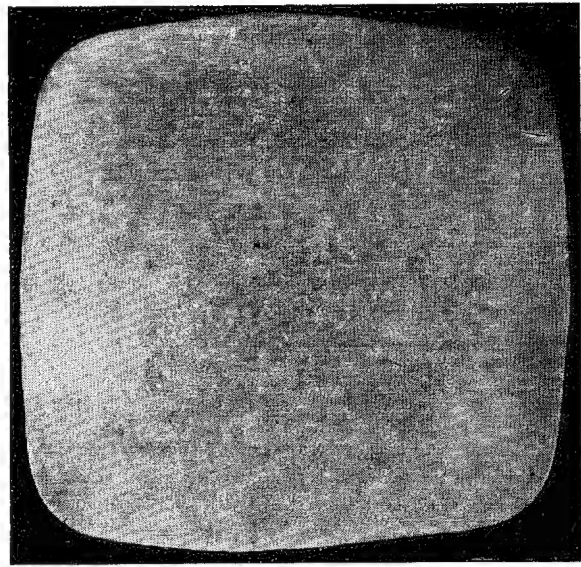
ШКАЛА № 4

оценки макроструктуры подшипниковой стали

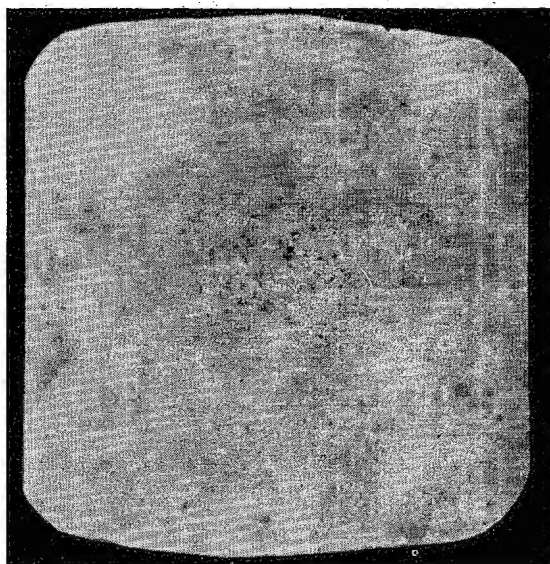
Центральная пористость



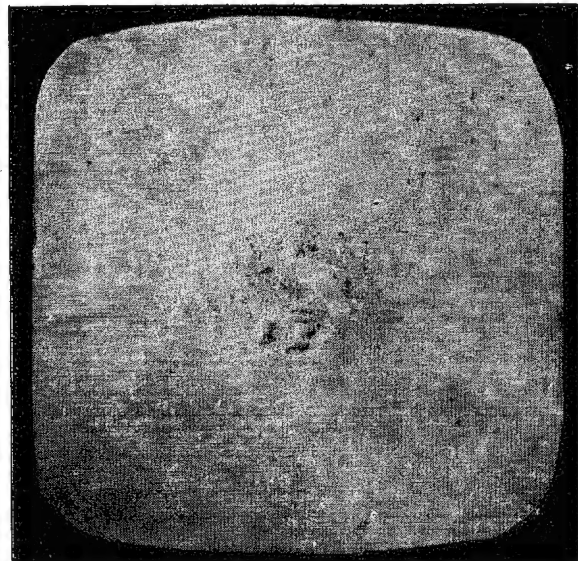
Балл 1



Балл 2

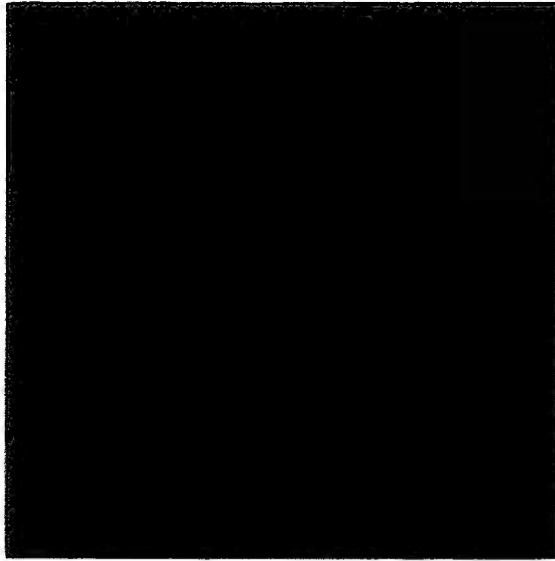


Балл 3

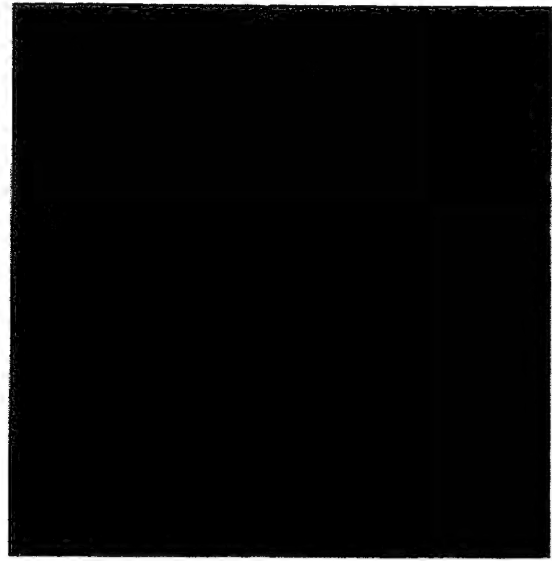


Балл 4

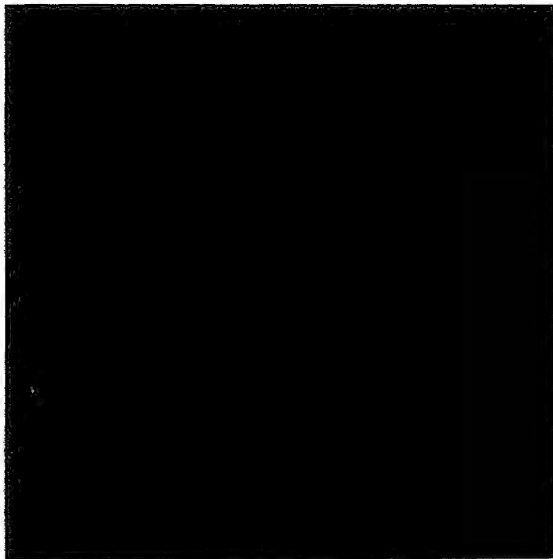
Общая пористость



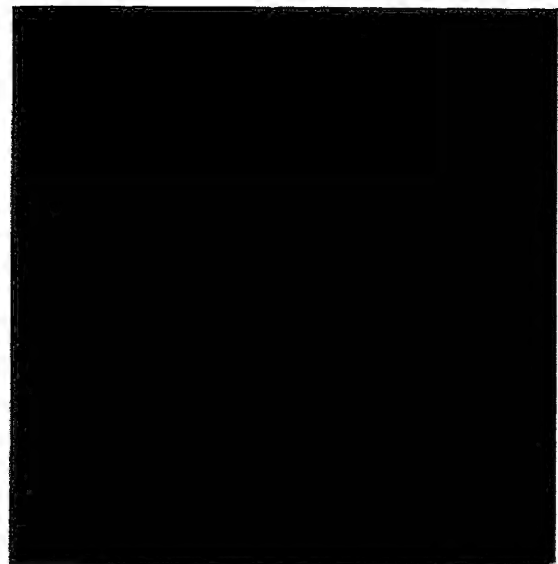
Балл 1



Балл 2

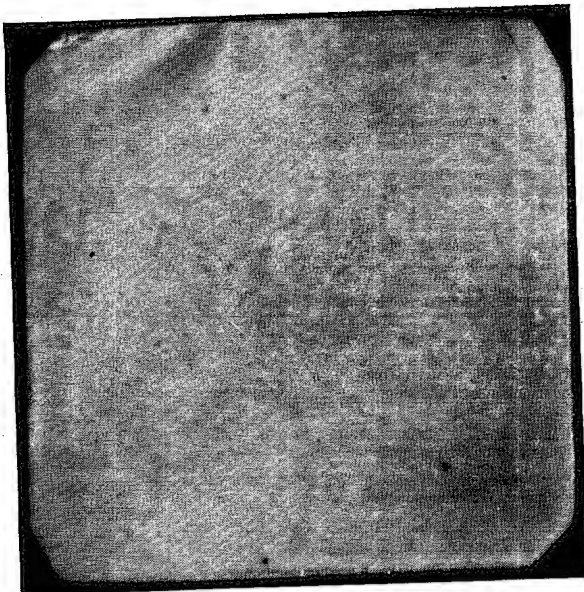


Балл 3

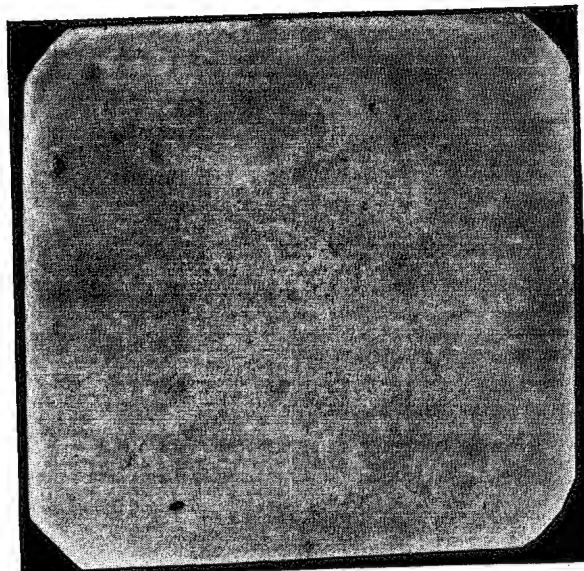


Балл 4

Ликвация



Балл 1

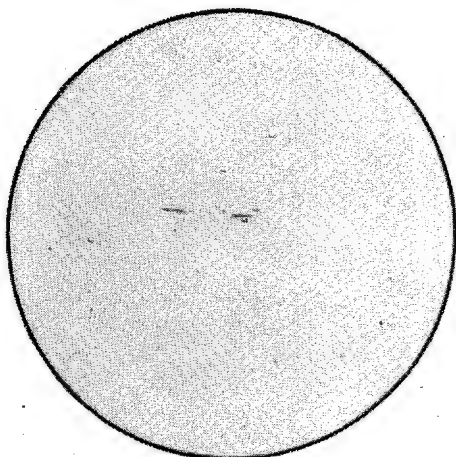


Балл 2

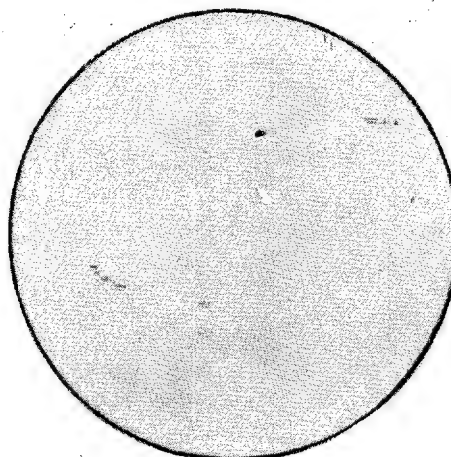
ШКАЛА № 5

оценки неметаллических включений подшипниковой стали

Сульфидные включения

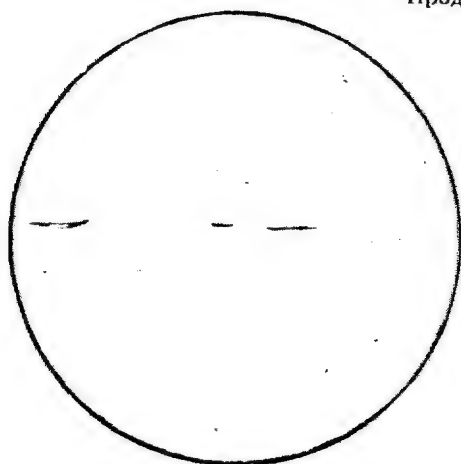


Балл 1

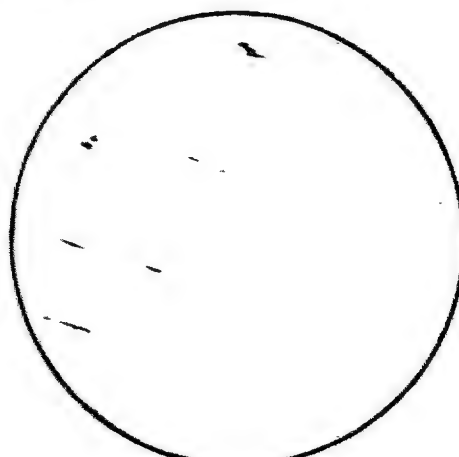


Балл 1а

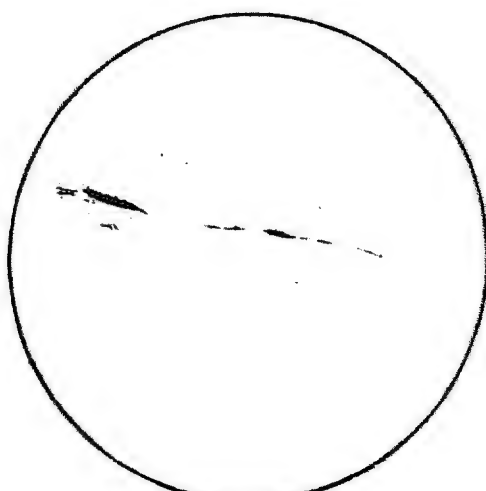
Продолжение шкалы № 5



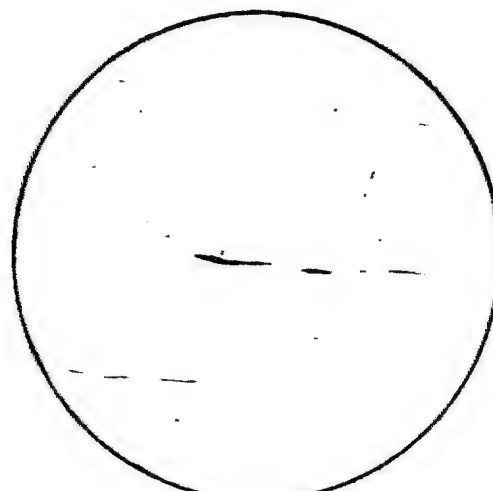
Балл 2



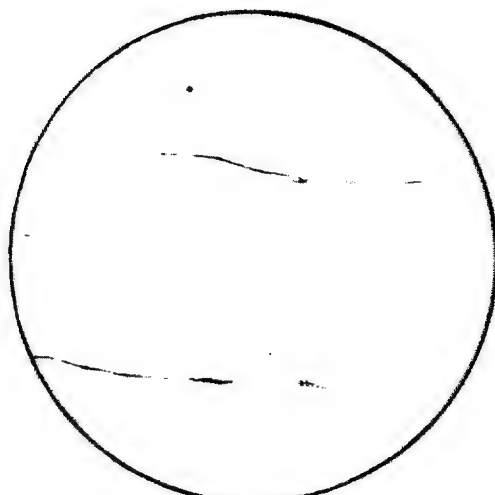
Балл 2а



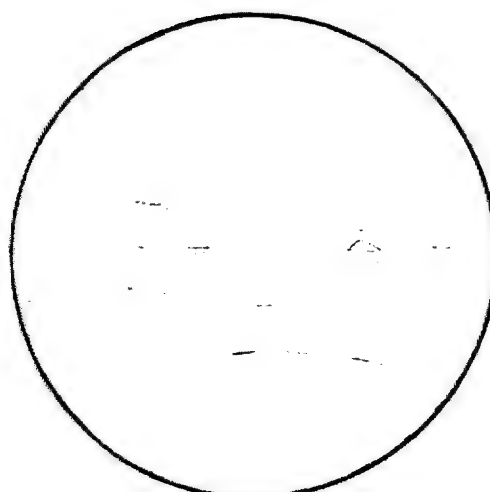
Балл 3



Балл 3а

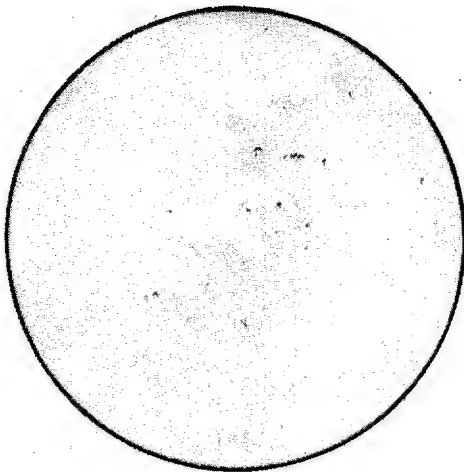


Балл 4

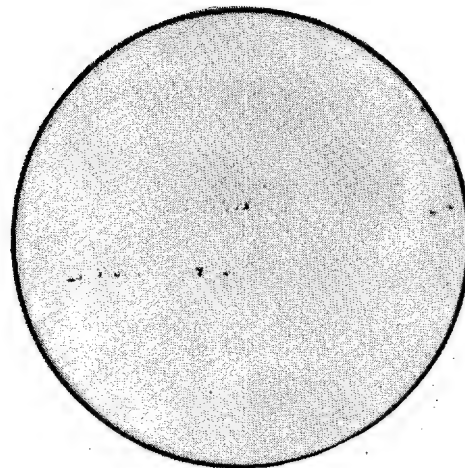


Балл 4а

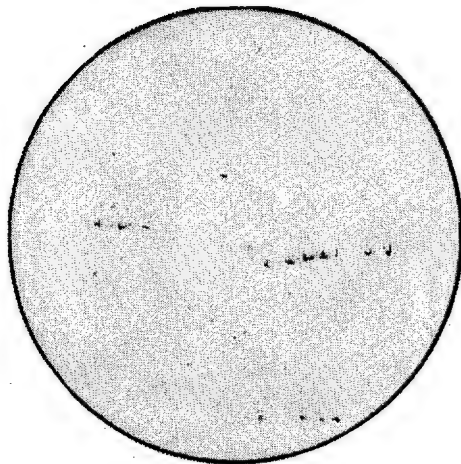
Оксидные включения



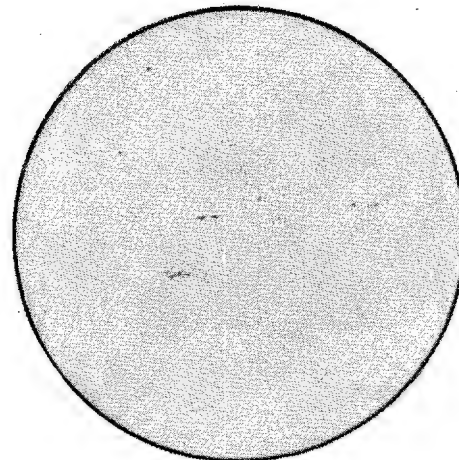
Балл 1



Балл 1а

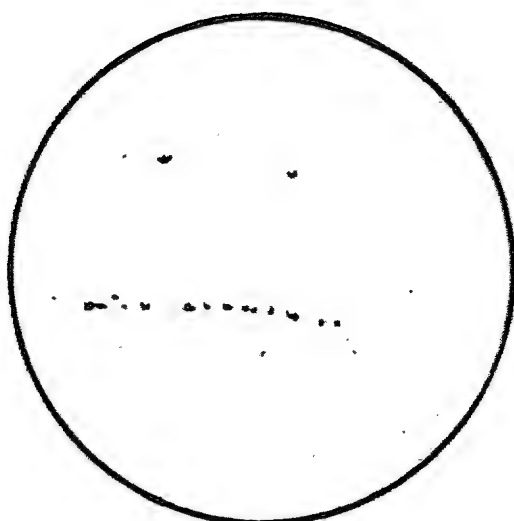


Балл 2

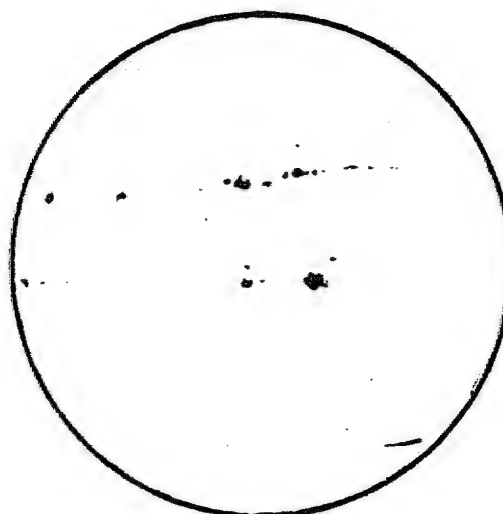


Балл 2а

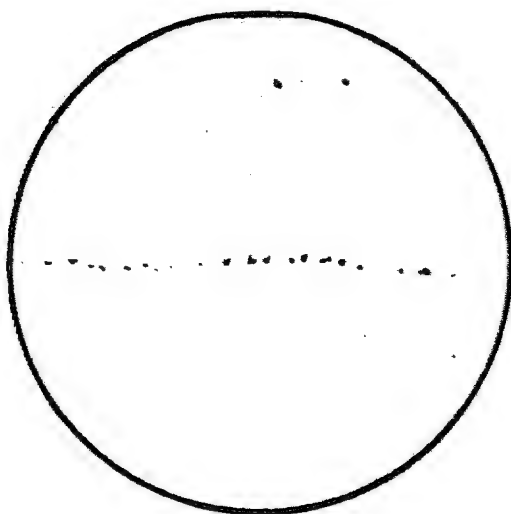
ОКСИДНЫЕ ВКЛЮЧЕНИЯ



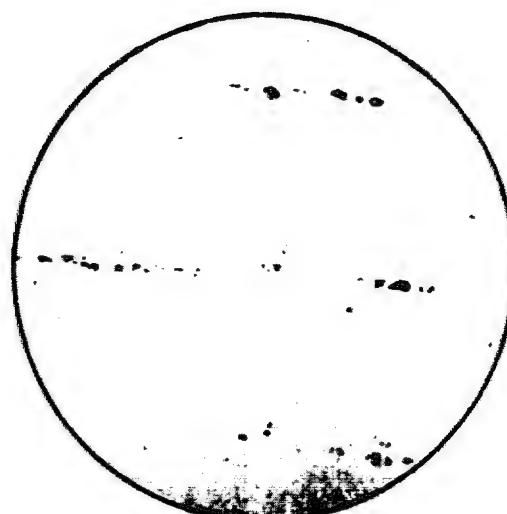
Балл 3



Балл 3а



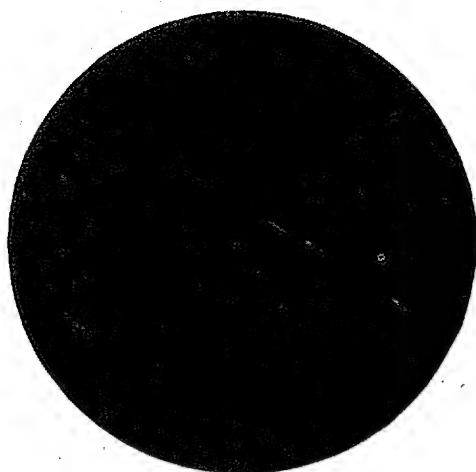
Балл 4



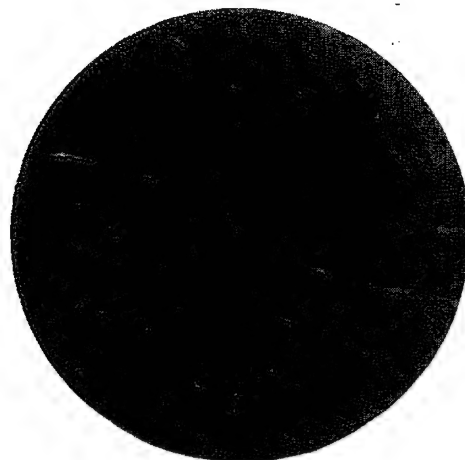
Балл 4а

ШКАЛА № 6

оценки карбидной ликвации подшипниковой стали



Балл 1



Балл 2



Балл 3



Балл 4

РЕССОРНО-ПРУЖИННЫЕ СТАЛИ

(ГОСТ В-2052-43)

Качественная углеродистая и легированная горячекатаная сталь, применяемая для изготовления рессор, буферов и пружин в различных отраслях машиностроения и в железнодорожном транспорте, поставляется по ГОСТ В-2052-43.

Технические условия

Рессорно-пружинная сталь изготавливается в мартеновских или электрических печах.

Сталь поставляется горячекатаной (несоуженной). По требованию заказчика сталь поставляется в отожженном состоянии.

По химическому составу сталь удовлетворяет требованиям табл. 11.

Таблица 11

Группы стали	Марки стали	Содержание элементов, %							
		Углерод С	Марганец Mn	Кремний Si	Хром Cr	Никель Ni	Вольфрам W	Сера S не более	Фосфор P
Углеродистая	65	0,60—0,70	0,50—0,80	0,17—0,37	≤ 0,30	≤ 0,30	—	0,045	0,045
"	70	0,65—0,75	0,50—0,80	0,17—0,37	≤ 0,30	≤ 0,30	—	0,045	0,045
"	75	0,70—0,80	0,45—0,75	0,15—0,30	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,050	0,050
"	85	0,80—0,90	0,45—0,75	0,15—0,30	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,050	0,050
Марганцовистая	65Г	По ГОСТ В-1050-41 с содержанием Mn							0,70—1,00%
"	55ГС	0,50—0,60	0,60—0,90	0,50—0,80	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,050	0,050
Кремнистая	55С2	0,50—0,60	0,60—0,90	1,50—2,00	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,050	0,050
"	60С2	0,55—0,65	0,60—0,90	1,50—2,00	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,050	0,050
"	60С2А	0,55—0,65	0,60—0,90	1,80—2,00	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,040	0,040
"	70С3А	0,65—0,75	0,60—0,90	2,40—2,80	≤ 0,30	≤ 0,50	—	0,040	0,040
Хромомарганцовистая	50ХГ	0,45—0,55	0,70—1,00	0,15—0,30	0,90—1,20	≤ 0,50	—	0,050	0,050
"	50ХГА	0,45—0,55	0,80—1,00	0,15—0,30	0,95—1,20	≤ 0,20	—	0,040	0,040
Хромокремнистая	60С2ХА	0,55—0,65	0,45—0,70	1,40—1,80	0,70—1,00	≤ 0,30	—	0,040	0,040
Хромованадиевая	50ХФА	0,45—0,55	0,30—0,60	0,15—0,30	0,75—1,10	≤ 0,30	0,15—0,25 V _а	0,040	0,040
Хромокремневанадиевая	60С2ХФА	0,55—0,65	0,45—0,70	1,40—1,80	0,90—1,20	≤ 0,30	0,10—0,20 V _а Q	0,040	0,040
Вольфрамокремнистая	65С2ВА	0,60—0,70	0,70—1,00	1,50—2,00	≤ 0,30	≤ 0,30	0,80—1,20	0,040	0,040
Никелекремнистая	60С2Н2А	0,55—0,65	0,45—0,70	1,40—1,80	≤ 0,30	1,40—1,80	—	0,040	0,040

Примечание. По особому, технически обоснованному требованию заказчика поставляется сталь: а) отборная с суженными — до 0,05% — пределами содержания углерода; б) со сниженными против норм табл. 1 пределами содержания серы и фосфора.

С согласия заказчика разрешается сдавать сталь с незначительными отклонениями от норм п. 3, при соответствии стали своему назначению по совокупности остальных показателей.

По форме и размерам поперечного сечения сталь удовлетворяет требованиям стандартов: круглая ГОСТ 2590-44, квадратная ГОСТ 2591-44, прямоугольная, двояковогнутая и трапецевидная — дополнительным техническим условиям.

По допускаемым отклонениям сталь удовлетворяет требованиям стандартов: круглая ГОСТ 2590-44; квадратная — ГОСТ 2591-44; трапецевидная — дополнительным техническим условиям.

Прямоугольная и двояковогнутая сталь удовлетворяет следующим требованиям:

а) по размерам поперечного сечения — требованиям табл. 12.

Допускаемые отклонения по размерам поперечного сечения стали, мм
Таблица 12

Размеры поперечного сечения	Точность проката		
	нормальная	повышенная	высокая
Толщина 6,5 и менее	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,15$
более 6,5	$\pm 0,30$	$\pm 0,25$	$\pm 0,15$
Ширина 50 и менее	$\pm 0,8$	$+ 0,8$	$+ 0,6$
более 50 до 100	$\pm 1,2$	$+ 1,2$ $- 0,3$	$- 0,4$

б) По кривизне штанг — табл. 13.

Допускаемая кривизна штанг на 1 пог. м мм
Таблица 13

Толщина	Вид кривизны	Точность проката		
		нормальная	повышенная	высокая
		не более		
6,5 и менее	Ребровая	3,5	3,0	2,5
	В плоскости полосы	10,0	10,0	5,0
Более 6,5	Ребровая	3,0	3,0	2,5
	В плоскости полосы	6,0	6,0	5,0

в) По длине штанг — табл. 14.

Таблица 14

Длина	Допускаемые отклонения
Нормальная — в пределах от 2 до 6 м	20% штанг партии (по весу) могут быть короче 2 м, но не короче 15 м если в заказе не оговорена недопустимость поставки укороченных штанг
Мерная и кратная мерной согласно заказу, в пределах от 2 до 6 м	$+ 50$ мм

г) Прочие размеры штанг и допуски по ним оговариваются в заказе.

Поверхность штанг без трещин, закатов, плен, раковин, пузырей, песочин, волосовин и расслоений, видимых невооруженным глазом.

Местные дефекты удаляются путем пологой вырубki или шлифовки, причем размеры профиля зачищенных мест не выходят за пределы, установленных соответствующими стандартами или техническими условиями, минимальных размеров.

Забоины, морщины, вмятины, царапины допускаются без зачистки, если глубина их не превышает половины допустимых отклонений по размеру, считая от фактического размера.

Макроструктура стали в изломах и в протравленных поперечных темплетах не должна иметь усадочной рыхлости, пустот, трещин, пузырей и шлаковых включений, видимых невооруженным глазом.

В состоянии поставки неотожженная сталь предназначена для холодной механической обработки, обладает твердостью согласно табл. 15.

Т а б л и ц а 15

Марка стали	Диаметр отпечатка не менее мм	Твердость по Бринеллю H_B не более
65	3,8	255
70	3,7	269
75	3,6	285
85	3,5	302
65Г	3,7	269
50СГ		
55С2	3,6	285
60С2		
60С2А		
70С3А		
50ХГ		
50ХГА	3,5	302
50ХФА		
60С2ХА		
60С2ХФА		
65С2ВА		
60С2Н2А		

Примечание. Твердость отожженной стали устанавливается специальными техническими условиями.

Термически обработанный образец рессорно-пружинной стали при испытании на растяжение в отношении механических свойств удовлетворяет требованиям табл. 16.

Таблица 16

Марка стали	Термообработка (ориентировочно)			Показатели механических свойств			
	температура закалки °С	среда	температура отпуска °С	предел текучести σ_s не менее кг/мм ²	предел прочности при растяжении σ_b не менее кг/мм ²	удлинение δ_{10} не менее %	сужение площади поперечного сечения ψ не менее %
65	830	Масло	380	80	100	9	35
70	820	"	380	85	105	8	30
75	810	"	380	90	110	7	30
85	810	"	380	100	115	6	30
65Г	820	Воздух	—	38	70	8	35
50ГС	830	"	—	35	65	10	35
55С2	880	Масло	400—510	120	130	6	30
60С2	860	"	400—510	120	130	5	25
60С2А	860	"	400—510	140	160	6	20
70С3А	850	"	400—510	160	130	5	25
50ХГ	850	"	490	110	130	5	35
50ХГА	850	"	490	120	130	6	35
50ХФА	860	"	400—450	110	130	10	45
60С2ХА	860	"	420	160	180	5	20
60С2ХФА	840	"	450	170	190	5	20
65С2ВА	840	"	450	170	190	5	20
60С2Н2А	840	"	400	160	175	5	20

По требованию потребителя сталь марок 70С3А и 60С2Н2А контролируется на выделение графита. Эталоны для этой цели устанавливаются соглашением сторон.

Маркировка, упаковка и паспортизация

На конце каждой штанги размером более 30 мм ставятся клейма: марка завода-изготовителя, марка стали, номер плавки (или условный номер плавки с расшифровкой в сертификате), а также клеймо ОТК. Клейма ставятся на боковой поверхности штанги или на ее торце (в зависимости от размера штанги).

При размере штанг в 30 мм и менее сталь сдается в связках или бунтах, весом каждое место не более 80 кг, одной марки, одной плавки, одного профиля и одного размера.

При погрузке в один вагон стали нескольких плавок, они отделяются одна от другой прокладками.

В сертификате на каждую партию штанг указываются: наименование завода-изготовителя, наименование заказчика, марка стали, номер плавки, профиль и размер штанг, вес партии и результаты всех предусмотренных стандартом испытаний.

АВТОМАТНЫЕ СТАЛИ

Для обработки на высокоскоростных винторезных станках и автоматах имеет широкое применение горячекатаная или холоднокатаная автоматная сталь, которая поставляется по ГОСТ В-1414-42.

Характерная особенность автоматной стали, за счет чего и увеличивается скорость резания, — это повышенное содержание в ней серы — от 0,08 до 0,20%, тогда как в обычных сортах стали содержание ее колеблется в пределах 0,030—0,045%.

Классификация и технические условия

(ГОСТ В-1414-42)

В зависимости от химического состава автоматная сталь разделяется на марки согласно табл. 17.

Таблица 17

Марка стали	Содержание элементов, %				
	Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si	Сера S	Фосфор P
A12	0,08—0,16	0,60—0,90	0,15—0,35	0,08—0,20	0,08—0,15
A15	0,10—0,20	0,70—1,00	0,15—0,35	0,08—0,15	не более
A15Г	0,10—0,20	1,00—1,40	0,15—0,35	0,08—0,15	
A20	0,15—0,25	0,60—0,90	0,15—0,35	0,08—0,15	
A30	0,25—0,35	0,70—1,00	0,15—0,35	0,08—0,15	
A35	0,30—0,40	0,80—1,20	0,15—0,35	0,08—0,15	

Двухзначные цифры в марках стали обозначают среднее содержание углерода в сотых долях процента; буква А впереди цифр указывает назначение стали («автоматная»); буква Г в марке А15Г означает повышенное содержание марганца. Для марки А12 при содержании фосфора менее 0,1% содержание серы должно быть не менее 0,1%.

По требованию потребителя допускается для стали всех марок, кроме (А12), повышенное содержание серы (до 0,2%).

По требованию потребителя, оговоренному в заказе, содержание серы для стали марки А12 может быть ограничено пределами 0,8—0,15%.

Для бессемеровской и томасовской стали марки А12 пониженное содержание марганца (нижний предел не менее 0,40%), а также пониженное содержание кремния, против установленных в табл. 1 норм, не может служить причиной забракования стали.

Химический состав стали при плавочном анализе проб, взятых при разливе стали, не выходит из пределов, указанных в табл. 1.

При контрольном химическом анализе в готовом прокате допускаются следующие отклонения от норм (табл. 18).

Таблица 18

Элементы	Допускаемые отклонения	
	ниже нижнего предела %	выше верхнего предела %
Углерод	0,02	0,05
Марганец	0,05	0,10
Кремний	0,05	0,05
Сера	0,01	0,02
Фосфор	0,02	0,01

Поверхность прутков должна быть чистой, без трещин, закатов, рванин и плен. Допускается удаление наружных дефектов путем заправки или шлифовки на глубину, не выводящую прутки за пределы допускаемых отклонений.

На поверхности прутков не допускаются царапины, вмятины, раковины, черновины и рябоватость, выводящие прутки за пределы допускаемых отклонений, а также волосовины — глубиной более половины допускаемых отклонений.

На концах горячекатаных прутков допускаются заусенцы от резки на пилах и смятие концов от резки на прессах.

Концы холоднотянутых прутков, заточенные перед волочением, обрезаются; вторые (задние) концы этих прутков не обрезаются.

На макроструктуре шлифа, взятого от заготовки, предназначенной для проката на прутки, не должно обнаруживаться следов усадочной раковины, инородных включений, пузырей и трещин, видимых невооруженным глазом.

Механические свойства стали должны соответствовать табл. 19.

Таблица 19

Марки стали	Сталь горячекатаная			диаметр прутка мм	Сталь холоднотянутая		
	предел прочности при растяжении σ_b кг/мм ²	относительное удлинение δ_5 не менее %	сжатие поперечного сечения ψ не менее %		предел прочности при растяжении σ_b кг/мм ²	относительное удлинение δ не менее %	твердость по Бринеллю H_B
A12 и A15	42—60	22	35	До 20 вкл.	60—85	6	170—236
				Св. 20 до 30	55—80	6	163—222
				Свыше 30	50—75	6	156—209
A15Г и A20	50—65	19	30	—	—	—	—

С согласия заказчика допускается поставка стали с значительными отклонениями от предусмотренных в табл. 18

норм, при соответствии стали данному назначению по совокупности остальных показателей.

По форме и размерам поперечного сечения по длине и кривизне автоматная холоднокатаная сталь удовлетворяет требованиям ОСТ НКТП 7128, 7129 и 7130, а горячекатаная — требованиям ГОСТ 2590-44, ГОСТ 2591-44, ГОСТ 1133-41.

Маркировка и упаковка

На конце каждого прутка диаметром свыше 30 мм ставятся клейма: марка завода-изготовителя, марка стали и клеймо отдела технического контроля.

При диаметре прутков 30 мм и менее сталь поставляется в связках или бунтах, связанных не менее чем в двух местах, весом не более 80 кг. Связки или бунты состояются из стали одной партии, одной марки, одного профиля и одного диаметра.

Прутки диаметром более 30 мм отправляются навалом. Прутки диаметром 10 мм и менее, по требованию заказчика, поставляются в твердой или мягкой таре, предохраняющей их от повреждений и коррозии.

Холоднокатаная сталь покрывается смазкой для предохранения от коррозии.

На каждую принятую партию стали завод-изготовитель выдает сертификат, удостоверяющий соответствие стали требованиям стандарта.

В сертификате указывается: марка завода, марка стали, вес партии прутков каждого размера, результаты химического анализа и механических испытаний.

СОРТАМЕНТ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ

1. Сталь конструкционная качественная и высококачественная горячекатаная и кованая обычной точности поставляется по ГОСТ В-1050-41, ГОСТ 4543-48.

По размерам и классам точности, форме поперечного сечения, длине и кривизне горячекатаная конструкционная сталь должна отвечать требованиям сортаментных стандартов: ГОСТ 2590-44, ГОСТ 2591-44, 2879-45, ГОСТ 1133-41 на горячекатаную и кованую сталь круглого, квадратного и шестигранного сечения.

2. Сталь конструкционная, качественная, калиброванная, легированная, сортовая повышенной отделки холоднокатаная изготавливается по ГОСТ В-1050-41, ГОСТ В-1051-41, ГОСТ 4543-48, ГОСТ 2588-44.

По размерам и классам точности, форме поперечного сечения, длине и кривизне, качественная, калиброванная

конструкционная, холодноотянутая сталь отвечает требованиям сортаментных стандартов. ГОСТ 2589-44, ОСТ НКТП 7128, ОСТ НКТП 7129, ОСТ НКТП 7130.

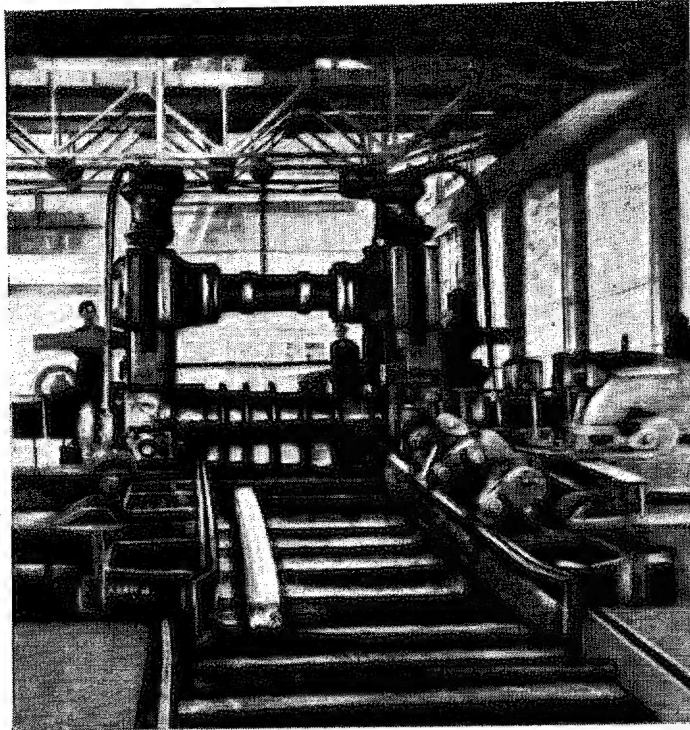


Рис. 12. Прокатный стан 750 мм

СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ КРУГЛАЯ
(сортамент ГОСТ 2590-44)

Углеродистая и легированная сталь круглого сечения, по техническим условиям отвечающая ГОСТ В-1050, ГОСТ 4543-48, ГОСТ В-1414-42, поставляется по сортаменту ГОСТ 2590-44.

Сортамент

Диаметр стали и допускаемые отклонения по нему устанавливаются следующие:

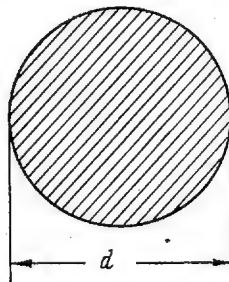


Рис. 13

Обозначение круглой стали марки 45, диаметром 25 мм:

25 ГОСТ 2590-44
Круг 45 ГОСТ В-1050-41

Таблица 20

Допускаемые отклонения по диаметру			Допускаемые отклонения по диаметру			
Диаметр	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки	Диаметр	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки	
5	± 0,5	± 0,25	40,0	± 0,75	± 0,5	
5,5			42,0			
6,0			43,0			
6,5			45,0			
7,0			48,0			
8,0			± 1,0	± 0,6		
9,0					50,0	
10,0					52,0	
11,0					54,0	
12,0					55,0	
13,0	56,0					
14,0	58,0					
15,0						
16,0	± 0,5	± 0,30	60,0	± 1,1	± 0,7	
17,0			65,0			± 0,8
18,0			70,0			
19,0			75,0			
20,0			± 1,3	± 0,9		
21,0					80,0	
22,0					85,0	
23,0					90,0	
24,0					95,0	
25,0			± 1,7	± 1,3		
26,0	100,0					
27,0	105,0					
28,0	110,0					
29,0	115,0					
30,0	± 2,0	± 1,5				
31,0			120,0			
32,0			125,0			
33,0			130,0			
34,0			140,0			
			150,0			
35,0	± 2,5	Не регламентируются				
36,0			160			
38,0			170			
			180			
39,0			190			

Заводы-производители, работающие с допусками на плюс, с согласия потребителя, сдают сталь с плюсовыми допусками, не превышающими суммы допускаемых отклонений.

По специальному заказу поставляется сталь следующих диаметров:

82 мм — с допускаемыми отклонениями ± 1,4 мм.

193,210 и 222 мм — с допускаемыми отклонениями ± 3,0 мм.

По длине прутки (штанги) изготавливаются:

а) нормальной немерной длины, прутки стали обыкновенного качества:

при диаметре до 25 мм	длиной от 5 до 10 м
„ „ от 25 до 50 мм	„ „ 4 „ 9 „
„ „ „ 52 „ 110 мм	„ „ 4 „ 7 „
„ „ 115 мм и более	„ „ 3 „ 6 „
прутки стали качественной всех диаметров	„ „ 2 „ 6 „

Допускается поставка укороченных прутков:

стали обыкновенного качестване короче 2,5 м
стали качественнойне короче 1,5 м

Общее количество укороченных прутков не должно превышать 15% партии (по весу).

б) мерной длины (оговаривается в заказе);

в) длины, кратной мерной (оговаривается в заказе).

Допускаемые отклонения по длине прутков — мерной или кратной ей:

при длине прутков до 4 м	+ 50 мм
„ „ „ свыше 4 до 6 м	+ 75 „
„ „ „ „ 6 м	+ 100 „

Общие указания

Сталь диаметром до 8 мм включительно поставляется в мотках, свыше 8 мм — в прутках.

По соглашению сторон сталь диаметром от 9 до 22 мм может поставляться в мотках.

Сталь диаметром более 200 мм поставляется по дополнительному соглашению.

Местная кривизна прутка не должна превышать 6 мм на 1 пог. метр.

Не допускается заметного скручивания прутка вокруг его оси.

СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ КВАДРАТНАЯ

(Сортамент ГОСТ 2591-44)

Углеродистая и легированная сталь квадратного сечения, по техническим условиям отвечающая ГОСТ В-1050-41, ГОСТ 4543-48, поставляется по сортаменту ГОСТ 2591-44.

Сортамент

Размеры стали и допускаемые отклонения по ним устанавливаются следующие:

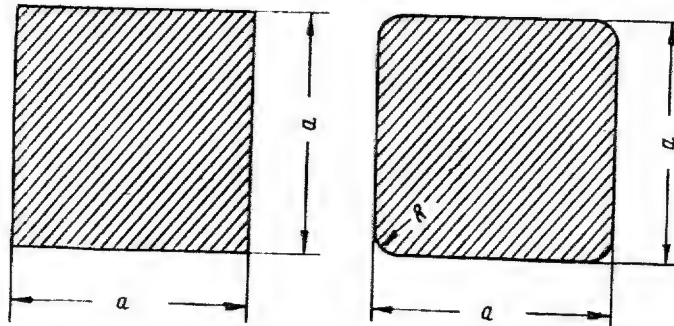


Рис. 14

Обозначение квадратной стали марки 40Х, при стороне квадрата 30 мм.

Квадрат 30 ГОСТ 2591-44
40Х ГОСТ 4543-48

Таблица 21

Сторона квадрата a	Допускаемые отклонения по стороне квадрата, мм		Сторона квадрата a	Допускаемые отклонения по стороне квадрата, мм	
	при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки		при обычной точности прокатки	при повышенной точности прокатки
6			60		
7			65		$\pm 0,7$
8		$\pm 0,25$	70	$\pm 1,1$	
9			75		$\pm 0,8$
10			80		
11			85		$\pm 0,9$
12	$\pm 0,5$		90	$\pm 1,3$	
14			95		$\pm 1,0$
15		$\pm 0,3$	100		$\pm 1,3$
16			105	$\pm 1,7$	
18			110		
20			115		
22			120		
25			125		
28			130	$\pm 2,0$	Не регламентируются
30			140		
32			150		
35	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$	160		
38			170		
40			180	$\pm 2,5$	
45			190		
50			200		
55	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$			

С согласия потребителя сдается сталь с плюсовыми допусками, не превышающими суммы допускаемых отклонений.

По специальному заказу поставляется сталь следующих квадратных профилей:

Таблица 22

Сторона квадрата а	Диагональ мм	Допускаемые отклонения	
		по стороне	по диагонали
75	93	$\pm 0,8$	$\pm 1,1$
85	97	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
85	102	$\pm 1,0$	$\pm 1,1$
105	121	$\pm 1,4$	$\pm 2,0$
115	136	$\pm 1,4$	$\pm 2,0$
127	166	$\pm 1,7$	$\pm 2,4$
154	182	$\pm 2,0$	$\pm 3,0$
180	204	$\pm 2,5$	$\pm 3,5$
200	230	$\pm 5,0$	$\pm 7,0$

По длине прутки (штанги) изготавливаются:

а) нормальной (немерной) длины прутки стали обыкновенного качества:

при стороне квадрата до 45 мм
включительно длиной от 4 до 9 м
при стороне квадрата от 50 до 100 мм
включительно " " 4 " 7 "
при стороне квадрата от 105 мм и более " " 3 " 6 "
прутки стали качественной всех
размеров " " 2 " 6 "

Допускается поставка укороченных прутков:

стали обыкновенного качества не короче 2,5 м
" качественной " " 1,5 "

Общее количество укороченных прутков не превышает 15% партии (по весу).

б) мерной длины (оговаривается в заказе);

в) длины, кратной мерной (оговаривается в заказе).

Допускаемые отклонения по длине прутков — мерной или кратной ей:

при длине прутков до 4 м + 50 мм
" " " свыше 4 до 6 м + 75 "
" " " " 6 м + 100 "

Общие указания

Прутки изготавливаются:

со стороной квадрата до 100 мм включительно —
с прямыми углами
со стороной квадрата свыше 100 мм включительно —
с закругленными углами

По требованию потребителя, с закругленными углами изготавливаются прутки со стороной квадрата от 50 мм.

Сталь со стороной квадрата более 200 мм поставляется по дополнительным условиям.

Сталь со стороной квадрата до 14 мм включительно, по соглашению сторон, может поставляться в мотках.

Местная кривизна прутка не превышает 6 мм на 1 пог. м.
Рез прутка прямой.
Не допускается заметного скручивания прутка вокруг его оси.

СТАЛЬ ГОРЯЧЕКАТАНАЯ ШЕСТИГРАННАЯ
(Сортамент ГОСТ 2879-45)

Углеродистую и легированную сталь шестигранного сечения, по техническим условиям удовлетворяющую требованиям соответствующим стандартам (ГОСТ В-1050-41, ГОСТ В-1051, ГОСТ 4543-48), поставляют по сортаменту ГОСТ 2879-45.

Сортамент

Размеры стали и допускаемые отклонения по ним устанавливаются следующие:

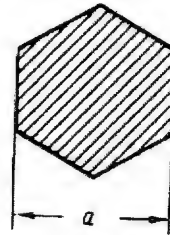


Рис. 15

Обозначение шестигранной стали марки 20, размером 22 мм:

Шестигранник $\frac{22}{20}$ — ГОСТ 2879-45
— ГОСТ В-1050-41

Таблица 23

a (диаметр вписан- ного круга)	Допускаемые отклонения		a (диаметр вписан- ного круга)	Допускаемые отклонения	
	при обычной точности прокатки	при по- вышенной точности прокатки мм		при обычной точности прокатки	при по- вышенной точности прокатки
8			34		
9		$\pm 0,25$	36		
10			38		
11			40	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$
12			42		
13			44		
14			46		
15			48		
16	$\pm 0,5$	$\pm 0,3$	50		
18			52		
20			55	$\pm 1,0$	$\pm 0,6$
22			58		
24			60		
26			63		$\pm 0,7$
28			65	$\pm 1,1$	
30	$\pm 0,75$	$\pm 0,5$	68		
32			70		$\pm 0,8$

Сталь размером более 70 мм поставляется по дополнительному соглашению.

Заводы-изготовители, работающие с допусками на плюс, с согласия потребителя, сдают сталь с плюсовыми допусками, не превышающими суммы допускаемых отклонений.

По длине прутки (штанги) изготавливаются:

а) нормальной (немерной) длины — в пределах от 2 до 6 м.

Допускается поставка прутков большей длины, что оговаривается в заказе.

Допускается поставка укороченных прутков — длиной не короче 1,5 м, в количестве не более 15% партии (по весу).

б) мерной длины (оговоренной в заказе);

в) длины, кратной мерной (оговоренной в заказе).

Допускаемые отклонения по длине прутков — мерной или кратной ей:

при длине прутков до 4 м	+ 50 мм
„ „ „ свыше 4 до 6 м	+ 75 „
„ „ „ „ 6 м	+ 100 „

Общие указания

Местная кривизна прутка не превышает 6 мм на 1 пог. м. Общая кривизна прутка не превышает произведения допускаемой местной кривизны на 1 пог. м на длину прутка в метрах.

Рез прутка прямой.

При согласии заказчика допускается поставка прутков со скошенными концами (при резке под ножами) на длине не более 15 мм.

Не допускается заметного на глаз скручивания прутка вокруг его оси.

СТАЛЬ КРУГЛАЯ ПОВЫШЕННОЙ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ И ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРОВ — СЕРЕБРЯНКА

Круглая сталь повышенной отделки поверхности и повышенной точности размеров (серебрянка) поставляется по сортаменту ГОСТ 2588-44.

Сортамент (ГОСТ 2589-44)

Диаметр стали и допускаемые отклонения по нему устанавливаются следующие:

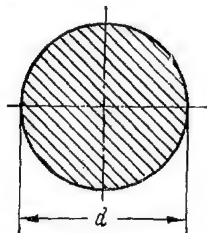


Рис. 16

Обозначение серебрянки диаметром 6 мм, группы Б, III класса точности марки 12ХМ:

Серебрянка $\frac{6 \text{ Б III ГОСТ } 2589-44}{12\text{ХМ ГОСТ } 4543-48}$

Таблица 24

Таблица 2

d	Классе точности		d	Классе точности		d	Классе точности	
	III	IV		III	IV		III	IV
	Доп. отклон.,			Доп. отклон.,			Доп. отклон.,	
1	2	3	1	2	3	1	2	3
0,2			2,65			5,1		
0,25			2,7			5,15		
0,3	-0,015	-0,05	2,75			5,2		
0,35			2,8	-0,02	-0,08	5,25		
0,4			2,85			5,3		
0,45			2,9			5,35		
0,5			2,95			5,4		
0,55			3,0			5,45		
0,6			3,05			5,5		
0,65			3,1			5,55	-0,025	-0,08
0,7			3,15			5,6		
0,75			3,2			5,65		
0,8			3,25			5,7		
0,85			3,3			5,75		
0,9			3,35			5,8		
0,95			3,4			5,85		
1,0			3,45			5,9		
1,05			3,5			5,95		
1,1			3,55			6,0		
1,15			3,6			6,1		
1,2			3,65			6,2		
1,25			3,7			6,3		
1,3			3,75			6,4		
1,35			3,8			6,5		
1,4			3,85			6,6		
1,45			3,9			6,7		
1,5			3,95			6,8		
1,55	-0,02	-0,08	4,0	-0,025	-0,08	6,9		
1,6			4,05			7,0		
1,65			4,1			7,1		
1,7			4,15			7,2		
1,75			4,2			7,3		
1,8			4,25			7,4		
1,85			4,3			7,5	-0,03	-0,10
1,9			4,35			7,6		
1,95			4,4			7,7		
2,0			4,45			7,8		
2,05			4,5			7,9		
2,1			4,55			8,0		
2,15			4,6			8,1		
2,2			4,65			8,2		
2,25			4,7			8,3		
2,3			4,75			8,4		
2,35			4,8			8,5		
2,4			4,85			8,6		
2,45			4,9			8,7		
2,5			4,95			8,8		
2,55			5,0			8,9		
2,6			5,05			9,0		

Продолжение табл. 24

d	Класс точности		d	Класс точности		d	Класс точности	
	III	IV		III	IV		III	IV
	Доп. отклон.,			Доп. отклон.,			Доп. отклон.,	
1	2	3	1	2	3	1	2	3
9,1	—0,03	—0,10	11,5	—0,035	—0,012	16,0	—0,025	—0,012
9,2			11,75			16,5		
9,3			12,0			17,0		
9,4			12,25			17,5		
9,5			12,5			18,0		
9,6			12,75			—0,045	—0,14	
9,7			13,0					18,5
9,8			13,25					19,0
9,9			13,5					19,5
10,0	13,75	20,0						
	14,0	21,0	—0,045	—0,14				
10,25	14,25	22,0						
10,5	14,5	23,0						
10,75	14,75	24,0						
11,0	15,0	25,0						
11,25	15,5							

По длине прутки диаметром 1,05 мм и более (серебрянка диаметром до 1,0 мм поставляется в мотках) изготавливаются:

а) нормальной (немерной) длины:

при диаметре от 1,05 до 3 мм . . . длиной от 1 до 2 м
 " " " 3,05 " 9 " . . . " " 1,5 " 2,5 "
 " " " свыше 9 " . . . " " 1,5 " 4 "

Допускается поставка укороченных прутков: диаметром до 3 мм — не короче 0,7 м, диаметром свыше 3 мм — не короче 1 м. Количество укороченных прутков не превышает 15% партии (по весу).

б) мерной длины, оговоренной в заказе в пределах нормальной, с допускаемым отклонением ± 50 мм;

в) длины, кратной мерной, оговоренной в заказе, в пределах нормальной, с допускаемым отклонением ± 30 мм;

С согласия потребителя серебрянка диаметром от 1,05 до 2 мм может поставляться в мотках.

Прутки должны быть прямыми заметной на глаз винтообразности.

Допускаемая местная кривизна не превышает 0,5 мм на 1 пог. м.

Упаковка и маркировка

Серебрянка (кроме изготовленной из нержавеющей стали) для защиты от коррозии покрывается предохранительной смазкой.

Прутки сдаются в пучках. Пучки и мотки проволоки заворачиваются в промасленную бумагу и перевязываются не менее чем в трех местах шпагатом.

Пучки (мотки), обшитые мешковиной или упакованные в ящики, транспортируются в условиях, обеспечивающих их от повреждений и коррозии.

Вес ящика брутто не более 80 кг.

**СТАЛЬ КАЧЕСТВЕННАЯ КАЛИБРОВАННАЯ ХОЛОДНОТЯНУТАЯ
КОНСТРУКЦИОННАЯ КРУГЛАЯ**

Калиброванные холодноотянутые круглые профили трех классов точности, изготавливаемые из качественной и легированной конструкционной стали (ГОСТ В-1051-41), поставляются по сортаменту ОСТ НКТП 7128.

Химический состав стали отвечает нормам, предусмотренным ГОСТ В-1050-41, ГОСТ 4543-48 и ГОСТ В-1414-42.

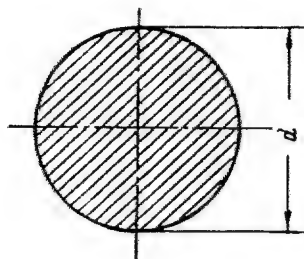


Рис. 17

Пример обозначения круглой стали марки 40 III класса (высокой) точности диаметром 15 мм:

Сталь круглая $\frac{15 \text{ III ОСТ НКТП 7128}}{40 \text{ ГОСТ В-1051-41}}$

(Сортамент ОСТ НКТП 7128)

Размеры, вес и допуски:

Таблица 25

Диаметр мм	Точность прокатки			Площадь поперечного сечения, мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс (высокая)	IV класс (нормальная)	V класс (автоматная)		
	Допускаемое отклонение диаметра, мм	Допускаемое отклонение диаметра, мм	Допускаемое отклонение диаметра, мм		
1	2	3	4	5	6
3,0	-0,025	—	—	7,07	0,056
3,5	-0,025	-0,08	—	9,62	0,076
4,0	-0,025	-0,08	—	12,57	0,099
4,5	-0,025	-0,08	—	15,90	0,125
5,0	-0,025	-0,08	-0,16	19,63	0,154
5,2	—	-0,08	—	21,24	0,167
5,4	—	-0,08	—	22,90	0,180
5,6	-0,025	-0,08	-0,16	24,63	0,193

Продолжение табл. 25

Диаметр мм	Точность прокатки			Площадь поперечного сечения, мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс (высокая)	IV класс (нормальная)	V класс (автоматная)		
	Допускаемое отклонение диаметра, мм	Допускаемое отклонение диаметра, мм	Допускаемое отклонение диаметра, мм		
1	2	3	4	5	6
5,8	—	—0,08	—	26,42	0,207
6,0	—0,025	—0,08	—0,16	28,27	0,222
6,2	—	—0,10	—	30,19	0,237
6,5	—0,030	—0,10	—0,20	33,18	0,260
6,8	—	—0,10	—	36,32	0,285
7,0	—0,030	—0,10	—0,20	38,48	0,302
7,2	—	—0,10	—	40,72	0,320
7,5	—0,030	—0,10	—0,20	44,18	—0,347
7,8	—	—0,10	—	47,78	0,375
8,0	—0,030	—0,10	—0,20	50,27	0,395
8,2	—	—0,10	—	52,81	0,415
8,5	—0,030	—0,10	—0,20	56,75	0,445
8,8	—0,030	—0,10	—	60,82	0,477
9,0	—0,030	—0,10	—0,20	63,62	0,499
9,2	—	—0,10	—	66,48	0,522
9,5	—0,030	—0,10	—0,20	70,88	0,556
9,8	—0,030	—0,10	—	75,43	0,592
10,0	—0,030	—0,10	—0,20	78,54	0,617
10,5	—0,035	—0,12	—	86,59	0,680
11,0	—0,035	—0,12	—0,24	95,03	0,746
11,5	—0,035	—0,12	—	103,9	0,815
12,0	—0,035	—0,12	—0,24	113,1	0,888
12,5	—0,035	—0,12	—0,24	122,7	0,963
13,0	—0,035	—0,12	—0,24	132,7	1,04
13,5	—0,035	—0,12	—	143,1	1,12
14,0	—0,035	—0,12	—0,24	153,9	1,21
14,5	—0,035	—0,12	—	165,1	1,30
15,0	—0,035	—0,12	—0,24	176,7	1,39
15,5	—0,035	—0,12	—	188,7	1,48
16,0	—0,035	—0,12	—0,24	201,1	1,58
16,5	—0,035	—0,12	—	213,8	1,68
17,0	—0,035	—0,12	—0,24	227,0	1,78
17,5	—0,035	—0,12	—	240,5	1,89
18,0	—0,035	—0,12	—0,24	254,5	2,00
18,5	—0,045	—0,14	—	268,5	2,11
19,0	—0,045	—0,14	—0,28	283,5	2,23
19,5	—0,045	—0,14	—	298,6	2,34
20,0	—0,045	—0,14	—0,28	314,2	2,47
21,0	—0,045	—0,14	—0,28	346,4	2,72
22,0	—0,045	—0,14	—0,28	380,1	2,98
23,0	—0,045	—0,14	—0,28	415,5	3,26
24,0	—0,045	—0,14	—0,28	452,4	3,55
25,0	—0,045	—0,14	—0,28	490,9	3,85
26,0	—0,045	—0,14	—0,28	530,9	4,17
27,0	—0,045	—0,14	—0,28	572,6	4,49

Продолжение табл. 25

Диаметр мм	Точность прокатки			Площадь поперечного сечения, мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс (высокая)	IV класс (нормальная)	V класс (автоматная)		
	Допускаемое отклонение диаметра,	Допускаемое отклонение диаметра,	Допускаемое отклонение диаметра,		
	мм	мм	мм		
1	2	3	4	5	6
28,0	—0,045	—0,14	—0,28	615,8	4,83
29,0	—	—0,14	—	660,5	5,19
30,0	—0,045	—0,14	—0,28	706,9	5,55
32,0	—0,050	—0,17	—0,34	804,2	6,31
33,0	—0,050	—0,17	—0,34	855,3	6,71
34,0	—	—0,17	—0,34	907,9	7,13
35,0	—0,050	—0,17	—	962,1	7,55
36,0	—0,050	—0,17	—0,34	1018	7,99
37,0	—	—0,17	—	1075	8,44
38,0	—0,050	—0,17	—0,34	1134	8,90
39,0	—0,050	—0,17	—0,34	1195	9,38
40,0	—0,050	—0,17	—0,34	1257	9,87
42,0	—0,050	—0,17	—0,34	1385	10,9
43,0	—0,050	—	—	1452	11,4
44,0	—0,050	—0,17	—0,34	1521	11,9
45,0	—0,050	—0,17	—0,34	1590	12,5
46,0	—	—0,17	—	1662	13,0
47,0	—	—0,17	—0,34	1735	13,6
48,0	—0,050	—0,17	—0,34	1810	14,2
50,0	—0,050	—0,17	—0,34	1963	15,4
52,0	—0,060	—0,20	—0,40	2124	16,7
54,0	—	—0,20	—	2290	18,0
55,0	—0,060	—0,20	—0,40	2376	18,7
56,0	—0,060	—0,20	—0,40	2463	19,3
58,0	—0,060	—0,20	—0,40	2642	20,7
60,0	—0,060	—0,20	—0,40	2827	22,2
62,0	—	—0,20	—	3019	23,7
64,0	—0,060	—0,20	—0,40	3217	25,3
65,0	—0,060	—0,20	—0,40	3318	26,0
68,0	—	—0,20	—0,40	3632	28,5
70,0	—	—0,20	—0,40	3848	30,2
72,0	—	—0,20	—0,40	4072	32,0
75,0	—	—0,20	—0,40	4418	34,7
78,0	—	—0,20	—	4778	37,5
80,0	—	—0,20	—0,40	5027	39,5
82,0	—	—0,23	—	5281	41,5
85,0	—	—0,23	—0,46	5675	44,5
86,0	—	—0,23	—	5809	45,6
88,0	—	—0,23	—	6082	47,7
90,0	—	—0,23	—0,46	6362	49,9
92,0	—	—0,23	—	6648	52,2
95,0	—	—0,23	—0,46	7038	55,6
98,0	—	—0,23	—	7543	59,2
100,0	—	—0,23	—0,46	7854	61,7

Сортамент

(Дополнение к ОСТ НКТП 7128)

Размеры, вес и допуски:

Таблица 26

Диаметр или толщина, мм	Точность			Площадь поперечного сечения мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс	IV класс	V класс		
	Допускаемое отклонение диаметра или толщины мм	Допускаемое отклонение диаметра или толщины мм	Допускаемое отклонение диаметра или толщины мм		
1	2	3	4	5	6

Круглая

4,8	—0,025	—0,08	—	18,09	0,142
6,35	—0,025	—0,08	—0,16	31,67	0,249
6,60	—0,030	—0,10	—	34,21	0,268
7,95	—0,030	—0,10	—	49,64	0,390
8,38	—0,030	—0,10	—0,20	55,15	0,433
9,6	—0,030	—0,10	—	72,38	0,568
9,75	—0,030	—0,10	—	74,66	0,586
10,2	—0,035	—0,10	—0,20	81,71	0,641
10,4	—0,035	—0,12	—	84,95	0,667
11,1	—0,035	—0,12	—0,20	96,77	0,760
11,25	—0,035	—0,12	—	99,35	0,780
11,65	—0,035	—0,12	—0,20	106,54	0,836
11,85	—0,035	—0,12	—	110,23	0,865
12,3	—0,035	—0,12	—0,24	118,82	0,933
12,55	—0,035	—0,12	—	123,64	0,970
12,65	—0,035	—0,12	—	125,62	0,986
12,7	—0,035	—0,12	—	126,68	0,994
12,80	—0,035	—0,12	—0,24	128,68	1,010
13,93	—0,035	—0,12	—	138,93	1,09
14,3	—0,035	—0,12	—0,24	160,60	1,26
14,7	—0,035	—0,12	—	169,72	1,33
14,9	—0,035	—0,12	—0,24	174,37	1,37
15,8	—0,035	—0,12	—0,24	196,07	1,54
16,2	—0,035	—0,12	—	206,12	1,62
17,8	—0,035	—0,12	—0,28	248,85	1,95
19,3	—0,045	—0,14	—0,28	292,55	2,30
19,35	—0,045	—0,14	—	294,00	2,31
19,8	—0,045	—0,14	—	307,91	2,42
20,65	—0,045	—0,14	—0,28	334,74	2,63
22,20	—0,045	—0,14	—0,28	387,08	3,04
22,5	—0,045	—0,14	—0,28	397,60	3,12
25,4	—0,045	—0,14	—0,28	506,45	3,98
25,65	—0,045	—0,14	—	516,47	4,05
25,75	—0,045	—0,14	—	520,50	4,09
27,80	—0,045	—0,14	—0,28	606,99	4,76
28,65	—0,045	—0,14	—	644,34	5,06
28,70	—0,045	—0,14	—	646,92	5,08
29,35	—0,045	—0,14	—0,28	676,21	5,31
29,50	—0,045	—0,14	—	683,49	5,37
30,15	—0,045	—0,14	—	713,56	5,60
30,50	—0,045	—0,14	—0,28	730,62	5,74

Продолжение табл. 26

Диаметр или толщина, мм	Точность			Площадь поперечного сечения мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс	IV класс	V класс		
	Допускаемое отклонение диаметра или толщины мм	Допускаемое отклонение диаметра или толщины мм	Допускаемое отклонение диаметра или толщины мм		
1	2	3	4	5	6
31,00	-0,050	-0,14	—	754,77	5,92
31,75	-0,050	-0,14	-0,34	791,36	6,21
32,20	-0,050	-0,17	—	814,33	6,39
32,50	-0,050	-0,17	—	829,57	6,51
32,65	-0,050	-0,17	-0,34	836,81	6,57
32,70	-0,050	-0,17	-0,34	839,82	6,59
33,30	-0,050	-0,17	—	870,92	6,84
33,50	-0,050	-0,17	-0,34	881,41	6,92
35,80	-0,050	-0,17	-0,34	1006,60	7,90
36,50	-0,050	-0,17	-0,34	1046,35	8,21
37,50	-0,050	-0,17	-0,34	1104,47	8,67
38,50	-0,050	-0,17	-0,34	1164,16	9,14
38,80	-0,050	-0,17	-0,34	1182,37	9,28
39,80	-0,050	-0,17	-0,34	1244,10	9,77
41,50	-0,050	-0,17	—	1352,65	10,62
44,45	-0,050	-0,17	-0,34	1551,00	12,18
44,60	-0,050	-0,17	-0,34	1552,28	12,26
47,60	-0,050	-0,17	-0,34	1779,52	13,97
49,30	-0,050	-0,17	-0,34	1908,90	14,98
49,50	-0,050	-0,17	-0,34	1924,42	15,11
51,00	-0,060	-0,20	-0,40	2042,82	16,04
55,30	-0,060	-0,20	-0,40	2401,82	18,85
57,20	-0,060	-0,20	-0,40	2569,70	20,17
60,30	-0,060	-0,20	-0,40	2855,78	22,42
62,60	-0,060	-0,20	-0,40	3067,96	24,08
63,70	-0,060	-0,20	-0,40	3186,90	25,02
65,30	-0,060	-0,20	-0,40	3349,01	26,29
65,60	-0,060	-0,20	-0,40	3379,85	26,53
66,70	—	-0,20	-0,40	3494,15	27,45
76,20	—	-0,20	-0,40	4560,37	35,78

Примечания. 1. При исчислении теоретического веса 1 пог. м удельный вес стали принят 7,85.

2. Размеры, отмеченные в графах допусков чертой, отсутствуют.

3. Допускается следующая кривизна штанг (прутков) стали, считая на 1 пог. м.

Класс точности	Размеры, мм		
	до 25	25—50	свыше 50
III	1	0,75	0,5
IV	2	1	1
V	4	3	2

В случае особого заказа пользуются сортаментом ограниченного применения (дополнение к ОСТ НКТП 7128).

Длина полос устанавливается следующая:

а) Нормальная — в пределах от 2 до 6 м для IV и V классов и в пределах от 2 до 4 м для III класса точности, как полосы получают из прокатки.

Допускаются (до 20% по весу поставляемой партии) прутки и полосы длиной от 1,5 до 2 м.

б) Мерная приближительная — согласно указанию заказа, в пределах от 2 до 4 м, с допуском ± 250 мм.

в) Мерная точная, в том числе кратная, — согласно указанию заказа, в пределах от 2 до 4 м, с допуском 50 мм только в большую сторону.

СТАЛЬ КАЧЕСТВЕННАЯ КАЛИБРОВАННАЯ ХОЛОДНОТЯНУТАЯ КОНСТРУКЦИОННАЯ КВАДРАТНАЯ

1. Калиброванные холоднотянутые квадратные профили двух классов точности, изготавливаемые из качественной углеродистой и легированной конструкционной стали (ГОСТ В-1051-41), поставляются по сортаменту ОСТ НКТП 7129.

2. Химический состав стали отвечает нормам, предусмотренным ГОСТ В-1050-41, ГОСТ 4543-48, ГОСТ В-1414-42.

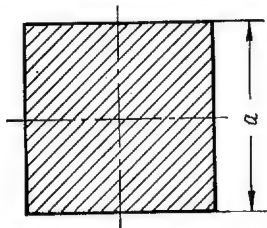


Рис. 18

Пример обозначения квадратной стали марки 30, IV класса (нормальной) точности, со стороной $a = 12$ мм:

Сталь квадратная $\frac{12 \text{ IV ОСТ НКТП 7129}}{30 \text{ ГОСТ В-1051-41}}$

(Сортамент ОСТ НКТП 7129)

3. Размер, вес и допуски:

Таблица 27

Размер стороны квадрата мм	Точность прокатки		Площадь поперечного сечения мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	IV класс (нормальная) Допускаемое отклонение размера a мм	V класс (автоматная) Допускаемое отклонение размера a мм		
5	-0,08	-0,16	25	0,195
5,5	-0,08	-0,16	30,25	0,237
6	-0,08	-0,16	36	0,283
6,5	-0,08	-0,16	42,25	0,332
7	-0,10	-0,20	49	0,385
8	-0,10	-0,20	64	0,502

Продолжение табл. 27

Размер стороны квадрата мм	Точность прокатки		Площадь поперечного сечения мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	IV класс (нормальная) Допускаемое отклонение размера σ мм	V класс (автоматная) Допускаемое отклонение размера σ мм		
9	-0,10	-0,20	81	0,636
10	-0,10	-0,20	100	0,785
11	-0,12	-0,24	121	0,950
12	-0,12	-0,24	144	1,13
14	-0,12	-0,24	196	1,54
15	-0,12	-0,24	225	1,77
16	-0,12	-0,24	256	2,01
17	-0,12	-0,24	289	2,27
18	-0,12	-0,24	324	2,54
19	-0,14	-0,28	361	2,83
20	-0,14	-0,28	400	3,14
22	-0,14	-0,28	484	3,80
24	-0,14	-0,28	576	4,52
25	-0,14	-0,28	625	4,91
27	-0,14	-0,28	729	5,72
30	-0,14	-0,28	900	7,06
32	-0,17	-0,34	1024	8,04
35	-0,17	-0,34	1225	9,62
36	-0,17	-0,34	1296	10,17
40	-0,17	-0,34	1600	12,56
41	-0,17	-0,34	1681	13,20
45	-0,17	-0,34	2025	15,90
46	-0,17	-0,34	2116	16,61
50	-0,17	-0,34	2500	19,63
55	-0,20	-0,40	3025	23,75
60	-0,20	-0,40	3600	28,26
65	-0,20	-0,40	4225	33,17
70	-0,20	-0,40	4900	38,47
75	-0,20	-0,40	5625	44,16
80	-0,20	-0,40	6400	50,24

Примечания: 1. Не допускается заметного на глаз скручивания штамп (прутков) вокруг геометрической оси.

2. Допускается следующая кривизна прутков стали считая на 1 пог. м.

Класс точности	Размеры σ , мм		
	до 25	25-50	свыше 50
IV	2	1	1
V	4	3	2

При исчислении теоретического веса 1 пог. м удельный вес стали принят 7,85.

В случае особого заказа пользуются сортаментом ограниченного применения (дополнение к ОСТ НКТП 7129).

Таблица 28

Диаметр или толщина мм	Точность			Площадь поперечного сечения мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс (высокая)	IV класс (нормальная)	V класс (автоматная)		
	Допускаемое отклонение диаметра или толщины, мм	Допускаемое отклонение диаметра или толщины, мм	Допускаемое отклонение диаметра или толщины, мм		
12,70	—	— 0,10	— 0,20	93,1	0,73
9,65	—	— 0,12	— 0,24	161,3	1,27
16,50	—	— 0,12	— 0,24	272,2	2,14

Д л и н а полос устанавливается следующая:

а) Нормальная — в пределах от 2 до 6 м, как полосы получают из прокатки. Допускаются (до 20% по весу поставляемой партии) полосы длиной от 1,5 до 2 м.

б) Мерная приближительная — согласно указанию заказа, в пределах от 2 до 4 м, с допуском ± 250 мм.

в) Мерная точная, в том числе кратная, — согласно указанию заказа, в пределах от 2 до 4 м, с допуском 50 мм, только в большую сторону.

СТАЛЬ КАЧЕСТВЕННАЯ КАЛИБРОВАННАЯ ХОЛОДНОТЯНУТАЯ КОНСТРУКЦИОННАЯ ШЕСТИГРАННАЯ

1. Калиброванные холоднотянутые шестигранные профили двух классов точности прокатки, изготавливаемые из качественной углеродистой и легированной конструкционной стали (ГОСТ В-1051-41), поставляются по сортаменту ОСТ НКТП 7130.

2. Химический состав стали отвечает нормам, предусмотренным ГОСТ В-1050-41, ГОСТ 4543-48, ГОСТ В-1414-42.

Пример обозначения стали марки 15 шестигранной, V класса (автоматной) точности, размером 17 мм:

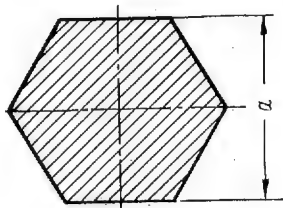


Рис. 19

Сталь шестигранная 17 V ОСТ 7130
ГОСТ В-1051-41

Размеры, вес и допуски:

Таблица 29

Размер диаметра внешнего круга, мм	Точность прокатки		Площадь поперечного сечения мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	IV класс (нормальная)	V класс (автоматная)		
	Допускаемое отклонение размера a , мм	Допускаемое отклонение размера a , мм		
5,0	— 0,08	— 0,16	21,65	0,170
5,5	— 0,08	— 0,16	26,19	0,206
6,0	— 0,08	— 0,16	31,18	0,245
7,0	— 0,10	— 0,20	42,43	0,333
8,0	— 0,10	— 0,20	55,42	0,435
9,0	— 0,10	— 0,20	70,15	0,551
10,0	— 0,10	— 0,20	86,60	0,680
11,0	— 0,12	— 0,24	104,8	0,823
12,0	— 0,12	— 0,24	124,7	0,979
14,0	— 0,12	— 0,24	169,7	1,330
15,0	— 0,12	— 0,24	194,8	1,530
16,0	— 0,12	— 0,24	221,7	1,740
17,0	— 0,12	— 0,24	250,3	1,960
19,0	— 0,14	— 0,28	312,6	2,450
22,0	— 0,14	— 0,28	419,1	3,290
24,0	— 0,14	— 0,28	498,8	3,920
26,0	— 0,14	— 0,28	585,4	4,600
27,0	— 0,14	— 0,28	631,3	4,960
28,0	— 0,14	— 0,28	678,9	5,330
30,0	— 0,14	— 0,28	779,4	6,12
32,0	— 0,17	— 0,34	886,8	6,96
35,0	— 0,17	— 0,34	1061	8,33
36,0	— 0,17	— 0,34	1122	8,81
38,0	— 0,17	— 0,34	1250	9,81
41,0	— 0,17	— 0,34	1456	11,4
45,0	— 0,17	— 0,34	1754	13,8
46,0	— 0,17	— 0,34	1832	14,4
50,0	— 0,17	— 0,34	2165	17,0
55,0	— 0,20	— 0,40	2620	20,6
60,0	— 0,20	— 0,40	3118	24,5
65,0	— 0,20	— 0,40	3659	28,7
70,0	— 0,20	— 0,40	4243	33,3
75,0	— 0,20	— 0,40	4871	38,2
80,0	— 0,20	— 0,40	5542	43,5

Примечания. 1. При исчислении теоретического веса 1 пог. м удельный вес стали принят 7,85.

2. Не допускается заметного на глаз скручивания штанг (прутков) вокруг геометрической оси.

3. Допускается следующая кривизна прутков стали считая на 1 пог. м:

Класс точности	Размеры a , мм		
	до 25	25—50	свыше 50
IV	2	1	1
V	4	3	2

Д л и н а полос устанавливается следующая:

а) Нормальная, — как полосы получают из прокатки, в пределах от 2 до 6 м.

Допускаются (до 20% по весу поставляемой партии) полосы длиной от 1,5 до 2 м.

б) Мерная приближительная — согласно указанию заказа, в пределах от 2 до 4 м, с допуском ± 250 мм.

в) Мерная точная, в том числе кратная, — согласно указанию заказа, в пределах от 2 до 4 м, с допуском 50 мм только в большую сторону.

В случае особого заказа пользуются сортаментом ограниченного применения (дополнение к ОСТ НКТП 7130).

Таблица 30

Диаметр или толщина мм	Точность			Площадь поперечного сечения, мм ²	Теорети- ческий вес 1 пог. м кг
	III класс (высокая) Допускаемое отклонение диаметра или толщины, мм	IV класс (нормальная) Допускаемое отклонение диаметра или толщины, мм	V класс (автоматная) Допускаемое отклонение диаметра или толщины, мм		
Шестигранная					
12,70	—	— 0,12	— 0,24	139,7	1,097
28,60	—	— 0,14	— 0,28	708,4	5,56
42,90	—	— 0,17	— 0,34	1594	12,51
44,50	—	— 0,17	— 0,34	1715	13,46

Инструментальные стали

НАЗНАЧЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Инструментальные стали предназначены для изготовления режущего, мерительного и ударного инструмента (резцов, фрез, плашек, метчиков, калибров, зубил, штампов и т. д.).

В зависимости от материала, для обработки которого предназначен инструмент, а также от условий, в которых приходится ему работать, для инструмента выбирают сталь соответствующего химического состава и подвергают ее необходимой термической обработке.

В зависимости от химического состава инструментальная сталь разделяется на следующие три группы:

1. Углеродистая.
2. Легированная.
3. Быстрорежущая.

Углеродистые инструментальные стали содержат 1,5—0,6% С, $< 0,3\%$ Мп и $< 0,2\%$ Si. По твердости эти стали располагаются практически по шести различным ступеням. В табл. 1 эти стали разбиты по содержанию углерода и основным назначениям. Содержание углерода около 1,5% (обозначение: твердость 1, очень твердая). Несмотря на высокое содержание углерода, эти стали закаляются в воде несколько выше точки А, т. е. при 760° . В закаленной мартенситной основной массе в большом количестве содержатся включения твердого карбида железа. Структура отжига с зернистым цементитом является наилучшей предпосылкой для закалики.

Благодаря включениям мелко распределенных твердых карбидов в основной закаленной массе эти стали особенно подходят к тем случаям, когда требуется большая твердость и значительная сопротивляемость истиранию. Основные области применения инструментальной стали даны в табл. 31.

Прокаливаемость углеродистых сталей невелика. Инструмент из углеродистой стали имеет непрокаленную мягкую сердцевину, менее хрупок и легче переносит толчки и удары, чем инструмент из стали со сквозной прокаликой.

Недостатками углеродистых инструментальных сталей являются чувствительность к перегреву и, следовательно, малый интервал температур нагрева под закалку, необходимость быстрого охлаждения при закалке, способствующего образованию трещин в сложных инструментах, и малая устойчивость мартенсита против отпуска.

Углеродистые инструментальные стали

Таблица 31

Обозначение	Содержание углерода, %	Основные назначения
1	2	3
Твердость 1, очень твердая	$\sim 1,5$	Токарный, строгальный и долбежный инструмент для обработки твердых материалов; инструмент для обработки рога, слоновой кости и пластмасс; для протяжки; зубила для насечки жерновов
Твердость 2, твердая	$\sim 1,3$	Ножи для составных фрезеров и разверток, шабер; спиральные сверла, метчики, плашки; инструмент для чеканки, гравировки и часовых работ; зубило для насечки напильников; матрицы и кольца для протяжки; малые штампы для прессовки и чеканки металла; пилы по металлу; ножи для табака, ножи для бритв
Твердость 3, средне-твердая	$\sim 1,1$	Фрезы, шаберы, ножи для пустотелых сверл, штихели; спиральные сверла, метчики; резцы, плашки резьбонарезных клуппов; инструмент для накатки резьбы; гвоздильный инструмент; инструмент для обработки твердого дерева; лезвия для поперечных ножей, для кожаных ножей, мотыг
Твердость 4, вязко-твердая	$\sim 0,9$	Бурильный инструмент; малые ножи для ножниц, гвоздильный инструмент; гвоздильные кусачки, инструмент для накатки резьбы; гравировальный инструмент для чеканки столовых приборов, монет, шрифта; матрицы для пробивки дыр; матрицы для иглолок, перьев и т. д. пуансоны для холодной пробивки дыр, холодной резки и штамповки; слесарные зубила; лезвия для ножей и ножниц; поршни для молотов, работающих сжатом воздухом; ленточные пилы; прокатные валки для труб; пружинная сталь, пружинная проволока; проволока для рояльных струн; косы и иглы; гонги
Твердость 5, вязкая	$\sim 0,75$	Кирки для угля, буры, мотыги; патроны для сверл и поводки; ножи для ножниц; токарные резцы и сверла для обработки мягкого дерева; отделочный инструмент (для снятия заусенцев и т. н.); сложные резак и пуансоны. Волочильные кольца; дыропробивные пуансоны. Бородки, ручники, керны, пробойники, обжимки; зубила кузнечные, слесарные; лезвия ножниц и ножей; косы; ружейные стволы; катаная проволока, для отбивания инструмента
Твердость 6, очень вязкая	$\sim 0,6$	Угольные буры, змеевики для сверления шпуров; кузнечные просечки; фасонные ножи для ножниц; большие обрезающие штампы и матрицы, горячие матрицы для болтов и заклепок, пуансоны, перфораторы для кожи; горячие дыропробойники; большие бойки; посадочные и заклепочные молотки; ручной ковальский инструмент, инструмент для каменных работ, тиски; для отбивания топоров и прочего инструмента

Таблица 32

Инструмент	Температура отпуска, °C	Твердость по Роквеллу
Метчики (У10-У12)	180—200	60—62
Развертки (У10-У12)	160—180	62—64
Зубила (У7)	280—300	56—58
Матрица для холодной штамповки (У8-У10)	200—220	60—62
Плашки (У10)	220—240	59—61

ПРОКАЛИВАЕМОСТЬ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Основное отличие углеродистых инструментальных сталей от легированных заключается в том, что углеродистые стали, ввиду их быстрого превращения в зоне перлитного распада ($500—700^{\circ}$), необходимо закалять в воде и, несмотря на это, закаляются только поверхностные слои, следовательно, инструмент из углеродистой стали имеет непрокаленную, мягкую сердцевину и менее хрупок, легче переносит толчки и удары, чем инструмент из стали со сквозной прокалкой.

Так как склонность углеродистой стали к закалке мала, то небольшие изменения в составе или в строении стали могут оказать большое влияние на прокаливаемость стали, тогда как аналогичные изменения в легированных сталях практически не оказались бы на глубине закалки. Для глубины прокаливаемости стали имеют значение много факторов: состав стали (содержание углерода и марганца), исходная структура, способ выплавки. Например: марганец повышает стойкость переохлажденного аустенита в зоне быстрого превращения аустенита в троостит и, следовательно, углубляет закаленную зону. Марганец стремится держать в углеродистых сталях на низком уровне, чтобы сохранить основное преимущество углеродистых сталей — наличие вязкой сердцевины в закаленном инструменте.

Также нежелательной примесью в углеродистой и инструментальной стали является никель, который часто попадает в сталь случайно, из-за загрязнения шихты никелевыми или хромоникелевыми сталями. Никель влияет, аналогично марганцу, на глубину прокаливания. Глубину прокаливания можно менять, изменяя и другие моменты в режиме термообработки. Применяя более резкую закалку (например, заменяя простую воду подкисленной), увеличивают глубину закаленной зоны.

Особенно большое значение имеет температура нагрева под закалку. С повышением температуры закалки укрепляется зерно, а от величины аустенитного зерна очень сильно зависит глубина закалки: чем крупнее зерно аустенита, тем меньше критическая скорость, тем больше, при неизменных условиях охлаждения, глубина закаленного слоя. При

одном и том же химическом составе и одинаковой исходной структуре известны «наследственные крупнозернистые стали», у которых зерно аустенита растет сразу после нагрева стали и выше $A_{с3}$, и «наследственно мелкозернистые стали», у которых зерно растет после значительного перегрева выше $A_{с3}$. Следовательно, при небольшом перегреве, что легко может произойти, крупнозернистая сталь будет гораздо глубже прокаливаться, чем мелкозернистая. Конечно, для каждой плавки нельзя устанавливать все факторы, определяющие глубину закалки, но так как необходимо знать способность стали к закалке, то изучается результирующее действие всех факторов на глубину закалки. Для этого производят пробную закалку в воду определенного размера образцов (квадратных 20×20 мм) и затем исследуют их излом. На изломе обычно хорошо видна закаленная и незакаленная зона.

Шкала прокаливаемости углеродистой инструментальной стали

При правильной температуре закалки, которая лишь немного выше точки $A_{с1}$, излом будет мелким, фарфоровидным, но глубина закаленной зоны у разных плавки может быть различная. Для оценки глубины закаленной зоны разработан специальный метод испытания. Для этого образцы сечением 20×20 мм закаливаются с температуры 800° , затем ломаются и по глубине излома сталь относят к тому или иному баллу¹ (Рис. 20): чем глубже прокаливаемость, тем больше балл.

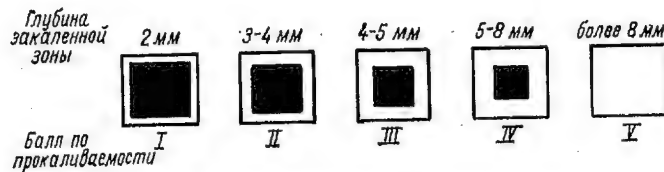


Рис. 20. Шкала прокаливаемости углеродистой стали

Сталь с баллом по прокаливаемости 1 не может быть использована для изделий крупных сечений, так как в этом случае она не дает равномерной закалки и на поверхности ее будут мягкие пятна. Если эту сталь применить, например, для изготовления сверла диаметром 30 мм с перемычкой в 4,5 мм, то при прокаливаемости с каждой стороны в 2 мм сердцевина в 0,5 мм будет незакаленной, и после одной-другой заточек сверла вершина его окажется совершенно негодной для работы. Другое дело развертка — у этого инструмента работает только поверхность. Здесь следует взять сталь, калящуюся неглубоко, оставляющую после закалки вязкую сердцевину. Сталь с низким баллом по прокаливаемости будет весьма подходить для разверток.

При назначении стали, учитывая прокаливаемость, можно ориентировочно рекомендовать: балл I — на развертки, кроме штихтовых и крупных размеров; сверла диаметром до

¹ По методу А. Г. Гуляева.

25 мм. Балл II — на сверла диаметром до 30 мм, метчики диаметром до 25 мм, развертки всех размеров, кроме штихтовых. Балл III — на сверла диаметром до 40 мм, метчики всех размеров, развертки всех размеров, в том числе и штихтовые. Балл IV и V — на сверла, метчики и развертки всех размеров. Вообще, для уменьшения закалочных деформаций, следует применять сталь наименьшей балльности, которая в данном случае допустима. Сталь V балла дает наиболее значительную деформацию при закалке и наиболее чувствительна к закалочным трещинам. Сталь балла I часто дает мягкие пятна на поверхности. Путем термической обработки можно изменить способность стали к прокаливанию. Прежде всего путем простого повышения температуры можно сильно углубить закалку, но при этом возможно укрупнение зерна, что не является выгодным, так как создается хрупкость стали. Если подъем температуры закалки ухудшает структуру стали, то углубить закалку можно предварительной нормализацией с высокой температуры (выше линии $A_{cm}-A_{cm}$), что поведет к получению пластинчатого перлита, исходная структура которого способствует получению более глубокой закалки.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ УГЛЕРОДИСТЫЕ СТАЛИ

Сталь инструментальная углеродистая (классификация и технические условия).

Для изготовления инструмента применяется горячекатаная, кованая и холодноотянутая углеродистая сталь.

Классификация

В зависимости от химического состава сталь инструментальная углеродистая подразделяется на два класса:

класс I — качественная,

класс II — высококачественная

(более чистая по сравнению с качественной в отношении серы и фосфора, табл. 33).

(ГОСТ В-1435-42)

Таблица 33

Содержание элементов, %								
Класс стали	Марка стали	Углерод C	Марганец Mn	Крем- ний Si и 0,4	Хром Cr и 0,4	Никель Ni не более	Сера S и 0,03	Фос- фор P и 0,04
Качест- венная	У7	0,60—0,74	≤ 0,40	0,35	0,20	0,25	0,030	0,040
	У8	0,75—0,85	≤ 0,40	0,35	0,20	0,25	0,030	0,040
	У8Г	0,80—0,90	0,35—0,60	0,35	0,30	0,25	0,030	0,040
	У9	0,86—0,94	≥ 0,35	0,35	0,20	0,25	0,030	0,040
	У10	0,95—1,00	≤ 0,30	0,35	0,20	0,25	0,030	0,040
	У10Г	0,95—1,00	0,15—0,40	0,35	0,30	0,25	0,030	0,040
	У12	1,10—1,25	≤ 0,30	0,35	0,20	0,25	0,030	0,040
	У13	1,26—1,40	≤ 0,40	0,35	0,20	0,25	0,030	0,040

Продолжение табл. 33

Класс стали	Марка стали	Содержание элементов, %						
		Углерод C	Марганец Mn	Крем- ний Si <i>max</i>	Хром Cr <i>max</i>	Ни- кель Ni по более	Сера S <i>max</i>	Фос- фор P <i>max</i>
Высо- кока- чест- венная	У7А	0,60—0,74	0,25—0,35	0,30	0,20	0,25	0,020	0,030
	У8А	0,75—0,85	0,25—0,35	0,30	0,20	0,25	0,020	0,030
	У8ГА	0,80—0,90	0,35—0,60	0,35	0,30	0,25	0,020	0,030
	У9А	0,86—0,94	0,20—0,30	0,30	0,20	0,25	0,020	0,030
	У10А	0,95—1,09	0,15—0,25	0,30	0,20	0,25	0,020	0,030
	У10ГА	0,95—1,09	0,15—0,40	0,35	0,30	0,25	0,020	0,030
	У12А	1,10—1,25	0,15—0,25	0,30	0,20	0,25	0,020	0,030
	У13А	1,26—1,40	0,25—0,35	0,30	0,20	0,25	0,020	0,030

Примечание. В марках стали буква У обозначает «углеродистая», следующие за ней цифры указывают среднее содержание углерода в десятых долях процента; буква Г обозначает «марганцовистая»; буква А — «высококачественная».

Технические условия

Инструментальная углеродистая сталь изготавливается как в основных, так и в кислых электрических или мартеновских печах. По химическому составу сталь удовлетворяет нормам, предусмотренным табл. 1, соответственно заказанной марке.

С согласия потребителя, допускается сдавать сталь с отклонениями от приведенных в табл. 1 норм, по ГОСТ В-1050-41.

Для изготовления патентированной проволоки сталь поставляется с содержанием остаточного хрома и никеля не более 0,12% каждого.

Содержание хрома, никеля и меди для стали, идущей для изготовления патентированной проволоки, в сумме не превышает 0,4%, при этом содержание меди не более 0,2%.

Инструментальная углеродистая сталь поставляется в отожженном состоянии.

С согласия потребителя, сталь может поставляться в неотожженном состоянии.

Наружная поверхность горячекатаной стали не должна иметь трещин, закатов, плен, песочин и волосовин. Местные дефекты удаляются путем пологой вырубki или зачистки. Для размеров 80 мм и более глубина зачистки дефектов не превышает допуска на данный размер, считая от фактического. Для меньших размеров допускается такая же зачистка глубиной не более половины допуска на данный размер, считая от фактического.

Поверхность холоднотянутых прутков чистая, гладкая, светлая или матовая, без трещин, закатов, плен, шлаковин, песочин и окалины. На поверхности стали IV и V классов точности допускается наличие некоторой рябизны, отдельных царапин, вмятин, черновин, волосовин, раковин — глу-

бина не более величины допуска по диаметру или толщине, считая от фактического размера, а в некоторых случаях, по требованию потребителя, глубиной не более половины допуска по диаметру или толщине, считая от фактического размера.

На поверхности термически обработанной стали допускаются цвета побежалости или легкий слой окислов.

На поверхности шлифованной и полированной стали (серебрянка) дефекты не допускаются.

По форме и размерам поперечного сечения горячекатаная и кованая сталь соответствует ГОСТ 1133-41 и ГОСТ 4405-48, холоднотянутая — ОСТ НКТП 7128, 7129 и 7130, а шлифованная — заказу. Горячекатаная, холоднотянутая и шлифованная сталь должна быть прямой, без скручивания (винтообразности). Концы прокатанной и тянутой стали должны быть ровно обрезаны или ровно обрублены. Заусенцы, вмятины не допускаются.

Твердость стали в отожженном состоянии соответствует табл. 34. (ГОСТ В-1435-42).

Таблица 34

Марки стали	Твердость по Бринеллю не более
У7 и У7А	187
У8, У8А, У8Г и У8ГА	187
У9 и У9А	192
У10, У10А, У10Г и У10ГА	197
У12 и У12А	207
У13 и У13А	217

Примечание. Твердость неотожженной стали не нормируется.

Сталь диаметром менее 5 мм испытывается на растяжение. Нормы устанавливаются соглашением сторон.

Глубина обезуглероженного слоя горячекатаной и кованой стали на весь диаметр или на всю толщину должна быть:

Для стали диаметром или толщиной	
от 6 до 15 мм не больше 0,9	
Для стали диаметром или толщиной	
„ 16 „ 30 „ „ „ 1,2	
Для стали диаметром или толщиной	
„ 31 „ 50 „ „ „ 1,7	
Для стали диаметром или толщиной	
„ 52 „ 70 „ „ „ 2,2	
Для стали диаметром или толщиной	
„ 75 „ 100 „ „ „ 2,7	
Для стали диаметром или толщиной	
„ 105 „ 150 „ „ „ 3,5	
Для стали диаметром или толщиной	
„ 155 „ 180 „ „ „ 5,0	

Глубина обезуглероженного слоя холодноотянутой стали на весь диаметр не превышает 1,5% диаметра.

На шлифованной стали (серебрянка) обезуглероженный слой не допускается.

Излом отожженной стали однородный и мелкозернистый. В изломе не должно быть пустот, пузырей, трещин и шлаковых включений.

Завод-изготовитель гарантирует отсутствие в структуре отожженной стали цементитной сетки и грубого пластинчатого перлита.

Завод-изготовитель проверяет прокаливаемость (чувствительность к закалке) стали.

Маркировка, упаковка и паспортизация

Поставляемая сталь сопровождается сертификатом, подписанным ОТК завода-изготовителя. В сертификате указываются: номер плавки, марка стали, химический состав, размер, вес партии, результаты всех предусмотренных стандартом испытаний и номер стандарта.

Холодноотянутая и шлифованная сталь (серебрянка) для предохранения от коррозии покрывается нейтральным маслом.

На конце каждого прутка или каждой полосы диаметром или толщиной свыше 30 мм выбиваются клейма, марка завода, марка стали, номер плавки (условный номер), клеймо ОТК. Клейма выбиваются на боковой поверхности или на торце (в зависимости от размера готовой продукции).

Заводам, производящим разрезку готовой продукции на требуемые длины в холодном состоянии, разрешается поставлять сталь в пучках или в бунтах. К каждому пучку или бунту должны быть привешены 2 бирки с клеймами, указанными выше.

Прокатанная сталь диаметром или толщиной менее 30 мм сдается в пучках или бунтах, связанных не менее чем в трех местах тонкой проволокой. Каждый пучок или бунт содержит сталь одной марки, одного размера и одного профиля. При сдаче стали в пучках или бунтах указанные клейма выбиваются на привешиваемых к пучкам или бунтам бирках (металлических пластинках).

По требованию потребителя, независимо от клеймения, завод-изготовитель производит окраску готовой продукции крупных размеров по торцам, а мелких — по концам. Окраска, в зависимости от класса стали, производится в следующие цвета:

- а) качественных сталей — в белый + синий;
- б) высококачественных сталей — в белый + красный;

Холоднотянутая сталь диаметром менее 20 мм, по требованию потребителя, поставляется упакованной в тару (мешковину или ящик).

Шлифованная сталь (серебрянка) поставляется в пучках. Пучки завертываются в промасленную бумагу, обвязываются не менее чем в трех местах проволокой и обшиваются мешковиной.

Вес каждого пучка, бунта или ящика не превышает 80 кг.

При механизированной погрузке и выгрузке допускается упаковка стали в пучки, бунты и ящики большего веса.

При погрузке в один вагон, стали нескольких плавок отделяются одна от другой прокладками.

Ниже приводится выдержка из приложения к ГОСТ В-1435-42 — примерное назначение инструментальной углеродистой стали.

Таблица 35

Марка стали	Примерное назначение
У7А	Для инструментов, подвергающихся ударам и толчкам и требующих большой вязкости при умеренной твердости: для зубил, кузнечных штампов, обжимок, отверток, центров токарных станков, ножниц для резки жести, буравов, клейм по железу, штампов по коже, буравов по мягким породам, тупого хирургического инструмента, ножниц высокого качества и пр.
У7	Кроме указанных для У7А инструментов — для кувалд, кузнечных и слесарных молотков, гладилок, плотничьего инструмента и пр.
У8ГА	Для пил поперечных, ручных ножовок, лент и пр.
У8А	Для инструментов, подвергающихся ударам и требующих повышенной твердости при наличии достаточной вязкости: для матриц простой формы, пробойников, ножниц и ножей по металлу, пуансонов, клейм, столярного инструмента, пил по металлу (мягкому) и дереву, резцов по меди, инструмента для болтового и гвоздильного производства, кернеров, пневматического инструмента, штампов по коже, цапф и подпятников, лезвий хороших ножей, буравов для пород средней твердости.
У8 и У8Г	Кроме указанных для У8А инструментов — для тисочных губ, зубил для угля, зубил для обтески камня и пр.
У9А	Для инструментов, требующих твердости при наличии некоторой вязкости: для дыропробивных штемпелей, кернеров, деревообделочного инструмента и пр.

Продолжение табл. 35

Марка стали	Примерное назначение
У9	Кроме указанных для У9А инструментов — для зубил по каменным породам и пр.
У10А	Для пил поперечных, ленточных по дереву и металлу и ручных ножовок
У10ГА	Для инструментов, не подвергающихся резким и сильным ударам и требующих некоторой вязкости на острых лезвиях: для токарных и строгальных резцов, волочильных колец, сверл, метчиков, разверток, плашек, фрез, монетных штемпелей, ножовочных полотен, фасонных штампов, ножей бумаго- и табакорезальных машин, буров по весьма твердым породам, инструментов для болтового и гвоздильного производства, гребенок и пр.
У10 и У10Г	Кроме указанных для У10А инструментов — для камнетесного инструмента, зубил для насечки напильников и пр.
У12А и У12	Для инструмента, не подвергающегося ударам и требующего очень большой твердости: для токарных и строгальных резцов, фрезерных сверл, метчиков, разверток, плашек, бритв, острого хирургического инструмента, шаберов, калибров, пил по металлу, часового инструмента, резцов по латуни, монетных штампов, ножей бумаго- и табакорезальных машин, для напильников и пр.
У13А	Для инструментов, не подвергающихся ударам и требующих исключительной точности.
У13	Для резцов по твердому металлу, бритв, шаберов, волочильного инструмента, зубил для насечки напильников, сверл, инструмента для обработки твердого камня, граверного инструмента, напильников и пр.

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ ЛЕГИРОВАННЫЕ СТАЛИ

(ОСТ 14958-39)

Инструментальная легированная сталь по химическому составу отличается от обычных углеродистых инструментальных сталей повышенным содержанием кремния или марганца или наличием одного или нескольких легирующих элементов: хрома, вольфрама, молибдена, ванадия, никеля и др. (ОСТ 14958-39).

Классификация

По химическому составу изготавливаются следующие марки легированной инструментальной стали (табл. 36).

Таблица 36

Группа сталей	Марка сталей	Химический состав, %						
		Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si	Хром Cr	Вольфрам W	Ванадий V	Молибден Mo
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хромистая	X12	2,00—2,30	≤ 0,35	≤ 0,40	11,5—13,0	—	—	—
	X12M	1,45—1,70	≤ 0,35	≤ 0,40	11,0—12,5	—	0,15—0,30	0,50—0,80
	XГ	1,30—1,50	0,45—0,70	≤ 0,35	1,30—1,60	—	—	—
	X	0,95—1,10	≤ 0,40	≤ 0,35	1,30—1,60	—	—	—
	X09	0,95—1,10	≤ 0,40	≤ 0,35	0,75—1,05	—	—	—
	9X	0,80—0,95	0,25—0,35	0,25—0,45	1,40—1,70	—	—	—
	X05	1,25—1,40	0,20—0,40	0,20—0,35	0,40—0,60	—	—	—
	7X3	0,60—0,75	0,20—0,40	≤ 0,35	3,20—3,80	—	—	—
	8X3	0,76—0,85	0,20—0,40	≤ 0,35	3,20—3,80	—	—	—
	9XC	0,85—0,95	0,30—0,60	1,20—1,60	0,95—1,25	—	—	—
Хромо-кремнистая	4XC	0,35—0,45	≤ 0,40	1,20—1,60	1,30—1,60	—	—	—
Ванадиевая	Ф	0,95—1,05	0,20—0,40	≤ 0,35	—	—	0,20—0,40	—
Хромо-ванадиевая	8XФ	0,75—0,85	0,20—0,40	≤ 0,35	0,50—0,80	—	0,15—0,30	—
Вольфрамовая	B1	^{1,05} 0,95—1,25	0,20—0,40	≤ 0,35	0,10—0,30	0,80—1,20	0,15—0,30 Обязат. присутств. оговаривает. заказчиком	—
	B2	1,10—1,25	0,20—0,40	≤ 0,35	0,10—0,30	1,80—2,20	—	—
Хромо-вольфрамовая	3XB8	0,30—0,40	0,20—0,40	≤ 0,35	2,20—2,70	7,50—9,00	0,20—0,50	—
	XB5	1,25—1,50	≤ 0,30	≤ 0,30	0,40—0,70	4,50—5,50	0,15—0,30 Обязат. присутств. оговаривает. заказчиком	—
	4XBC	0,35—0,44	0,20—0,40	0,60—0,90	1,00—1,30	2,00—2,50	—	—
	5XBC	0,45—0,54	0,20—0,40	0,50—0,80	1,00—1,30	2,00—2,50	—	—
	6XBC	0,55—0,65	0,20—0,40	0,50—0,80	1,00—1,30	2,20—2,70	—	—
	XBG	0,90—1,05	0,80—1,10	0,15—0,35	0,90—1,20	1,20—1,60	—	—
	9XBG	0,85—0,95	0,90—1,20	0,15—0,35	0,50—0,80	0,50—0,80	—	—
	5XBG	0,55—0,70	0,90—1,20	0,15—0,35	0,50—0,80	0,50—0,80	—	—
	8CBM	0,80—0,90	0,20—0,40	0,80—1,10	≤ 0,30	1,00—1,40	—	0,30—0,50
	—	—	—	—	—	—	—	—
Кремне-вольфрамовая	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—
Хромоникелевая	5XHM	0,50—0,60	0,50—0,80	≤ 0,35	0,50—0,80	Никель 1,40—1,80	—	0,15—0,30
	6XHM	0,60—0,70	0,50—0,80	≤ 0,35	0,50—0,80	1,40—1,80	—	0,15—0,30
Хромомарганцевая	5XГМ	0,50—0,60	1,20—1,60	0,25—0,65	0,60—0,90	—	—	0,15—0,30

Содержание никеля там, где он не вводится как специальная примесь, допускается: для марок X12 и X12M — не более 0,35%; для марок 9X, 7X3, 8X3, 9XC, 8XF, Ф, 3XB8, 4XBC, 5XBC, 6XBC, XBG, 5XBG, 5XGM (в том случае, когда сталь предназначается для изготовления штамповочного инструмента) — не более 0,30%; для всех остальных марок — не более 0,25%.

В случае возникновения у потребителя надобности в стали для определенных целей (спиральные сверла, и пр.), с более узкими пределами колебаний отдельных элементов, чем то предусмотрено стандартом, но не выходящим за установленные стандартом ОСТ 14958-39 пределы, вопросы решаются соглашением сторон при заключении договора на поставку.

Для марки X углерод, по требованию заказчика, допускается в пределах 1,2—1,3%.

Для марки 9X, применяемой для валков холодной прокатки, если диаметр их превышает 300 мм, содержание хрома повышается до 1,9%, а для углерода устанавливаются пределы 0,78—0,92%.

Для марки В1, идущей на серебрянку, содержание ванадия в пределах, оговоренных в табл. 1, обязательно.

Для марки 3XB8 содержание углерода, по требованию заказчика, допускается в пределах 0,40—0,50%.

Для инструментов, подвергающихся нитрированию, рекомендуется марка 35ХМЮА следующего состава: углерода 0,30—0,40%; марганца 0,30—0,50%; кремния 0,20—0,40%; хрома 1,2—1,5%; молибдена 0,10—0,30%; алюминия 0,9—1,3%.

Технические условия

Легированная инструментальная сталь поставляется после отжига или высокого отпуска, или изотермического охлаждения с твердостью, указанной в табл. 37.

Химический состав стали удовлетворяет одной из марок, указанных в классификации.

Формы и размеры поперечного сечения прутков стали соответствуют заказу и соответствующим стандартам на сортаменты инструментальных сталей (ГОСТ 1133-41 и ОСТ 10007-38).

Таблица 37

Марка стали	Твердость по Бринеллю	Диаметр отсчета при $D = 10$ мм и $P = 3000$ кг	Температура и среда закалки образца	Твердость закаленного образца по Роквеллу по ниже
1	2	3	4	5
X12	269—217	3,7—4,1	950—1000/м	60
X12M	255—207	3,8—4,2	950—1000/м	58
X7Г	241—197	3,9—4,3	800—830/м	61
X	229—187	4,0—4,4	830—860/м	62
X09	229—187	4,0—4,4	830—860/м	62
9X	217—179	4,1—4,5	820—850/м	64
X05	241—197	3,9—4,3	800—830/м	64

Продолжение табл. 37

Марка стали	Твердость по Бринеллю	Диаметр отпечатка при $D = 10$ мм и $P = 8000$ кг	Температура и среда за- калки образца	Твердость закаленного образца по Роквеллу не ниже
1	2	3	4	5
7X3	229—187	4,0—4,4	850—880/м	54
8X3	255—207	3,8—4,2	850—880/м	55
9XC	241—197	3,9—4,3	820—860/м	62
4XC	207—170	4,2—4,6	860—900/м	50
Ф	217—179	4,1—4,5	780—820/м	62
8XФ	207—170	4,2—4,6	800—850/в	61
B1	229—187	4,0—4,4	800—850/в	62
B2	255—207	3,8—4,2	800—830/в	62
B2	321—255	3,4—3,8	—	—
3XB8	255—207	3,8—4,2	1075—1125/м	46
XB5	285—229	3,6—4,0	800—820/в	65
XB5	321—255	3,4—3,8	—	—
4XBC	217—179	4,1—4,5	860—900/в	53
5XBC	255—207	3,8—4,2	860—900/м	55
6XBC	285—229	3,6—4,0	860—900/м	57
XBG	255—207	3,8—4,2	800—830/м	62
9XBG	241—197	3,9—4,3	800—830/м	62
5XBG	217—179	4,1—4,5	850—900/м	57
8CBM	255—207	3,8—4,2	880—920/м	62
5XNM	241—197	3,9—4,3	830—860/м	47
6XNM	255—207	3,8—4,2	830—860/м	48
5XGM	241—197	3,9—4,3	820—860/м	50

Наружная поверхность прутков стали без трещин, закатов, плен, волосовин и других поверхностных пороков, глубина которых уменьшает размеры сечения более чем на $\frac{1}{2}$ допускаемых отклонений по диаметру или толщине прутка. На наружной поверхности шлифованной стали (серебрянки) дефектов не допускается. В случае, когда сталь предназначается для горячей механической обработки, дефекты на поверхности ее удаляются путем зачистки наждачным камнем или вырубке зубилом, причем глубина зачистки или вырубке не превышает $\frac{1}{2}$ допускаемых отклонений по диаметру или толщине прутка.

Излом считается годным: однородный и мелкозернистый. В изломе не допускаются пустоты, пузыри, трещины, шлаковые включения и посторонние прослойки.

Для специальных назначений (как, например, высокоточный шлифуемый инструмент), по соглашению сторон, устанавливаются нормы по макроструктуре, микроструктуре и неметаллическим включениям.

Обезуглероженный слой стали не превышает следующих величин (припусков на обработку):

при диаметре или толщине от 5 до 15 мм	0,9 мм	на весь диаметр или толщину
" " " " свыше 15 до 30 мм	1,2 "	
" " " " " 30 " 50 "	1,7 "	
" " " " " 50 " 70 "	2,2 "	
" " " " " 70 мм	2,7 "	

При удалении слоя, соответствующего одностороннему припуску, содержание углерода на поверхности соответствует вышеприведенным нормам (по стандарту ОСТ 14958-39). На шлифованной стали (серебрянке) не допускается обезуглероженный слой.

По требованию заказчика производятся испытания твердости стали после закалки образца, причем твердость удовлетворяет нормам, указанным в табл. 2.

Маркировка и упаковка

Все прутки стали диаметром или толщиной свыше 16 мм клеймятся с одного конца каждого прутка. При клеймении выбивается указанная в классификации марка стали буквами и цифрами.

Кроме того, на каждом прутке указывается клеймо завода-изготовителя, номер плавки и условное клеймо, если указывается чувствительность к закалке.

Прутки диаметром или толщиной 16 мм и ниже сдаются в связанных пучках. Каждый пучок содержит прутки одной марки, одного размера и профиля. Клейма наносятся на привешенных к пучкам железных пластинок (бирках).

Вес связки (пучка) не превышает 80 кг.

Холоднотянутая легированная сталь для предохранения от коррозии промасливается нейтральным маслом.

Сталь серебрянка и стали III класса точности, кроме того, упаковываются в ящик, не более двух размеров в каждом. Ящики изготавливаются из сухого дерева и внутри выкладываются предохраняющей от сырости бумагой.

Примерное назначение марок легированной инструментальной стали

X12 — для холодных штампов высокой устойчивости против истирания, преимущественно с овальной формой рабочей части, и не подвергающихся сильным ударам и толчкам; для волоочильных досок, глазков для протяжки пруткового металла под накатку резьбы, гибочных и формовочных штампов, сложных секций кузовных штампов, которые при закалке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблениям.

X12M — в тех же случаях, что и марка X12, но когда требуется большая вязкость: для профилировочных роликов сложных форм, секций кузовных матриц сложных форм, секций обрезных, отрезных и вырубных штампов сложных форм, сложных и весьма ответственных дыропрошивных матриц и пуансонов, матриц глубокой высадки листового металла, сложных форм формовочных матриц при формовке листового металла, эталонных шестерен и накатных плашек.

XГ — для инструментов, которые при закалке должны мало деформироваться; длинные метчики, калибры, лекала, плашки, фрезы.

X09, X — для закаливаемых машинных частей; для очень твердых кулачков эксцентриков и пальцев, для зубил, для насечки напильников; штемпелей; токарных, строгательных и долбежных резцов в лекальных и ремонтных мастерских.

9X — для валков при холодной прокатке, клейм, пробойников, холодно-высадочных матриц и пуансонов.

XC5 — для бритв, острого хирургического инструмента и шаберов.

7X3, 8X3 — для матриц при горячей высадке металлических машинных частей и болтов на прессах и горизонтально-ковочных машинах со сменными и бесменными рабочими вставками; для формовочных и прошивных пуансонов при горячей гибке и обрезке.

9XC — для слесарных и круглых плашек; для машинных штемпелей, клейм для холодных работ, сверл, разверток, фрез, метчиков, гребенок.

4XC — для зубил, обжимок, ножниц при горячей и холодной резке металла.

Ф — для штампов чеканки монет и для ударного инструмента при холодном изготовлении болтовых, закалочных и гаечных изделий.

8XF — для штемпелей при холодной работе и для ножей при холодной резке металла.

B1 — для спиральных сверл, метчиков и роликовых ножей.

B2 — для ножевых полотен, для специальных и рифельных резцов.

3XB8 — для матриц и пуансонов, работающих в весьма тяжелых условиях нагрева, для металлических деталей машин и для болтов; для штампов цветного литья под давлением (при отливке литья из сплавов на медной основе).

XB5 — для токарных и строгательных и рифельных резцов; для гравировальных резцов при очень напряженной работе и для фрез при работе с умеренной скоростью резания самых твердых материалов, как например валков чугуновых с закаленной поверхностью и панцирных плит.

4XBC — для пневматического инструмента; для зубил, обжимок и штампов цветного литья под давлением при отливке литья из сплавов с основанием алюминий и магний.

5XBC, 6XBC — для пуансонов при холодной работе, деревообделочного инструмента при длительной работе, ножниц при холодной резке металла, резьбонакатных плашек и обжимных матриц при холодной работе.

XBG — для режущих инструментов, которые при закалке должны минимально подвергаться короблению: длинных метчиков, длинных разверток, специального назначения фрез и др. видов специальных инструментов.

9XGB — для резьбовых калибров, лекал, сложных весьма точных штампов для холодных работ, которые при за-

калке не должны подвергаться значительным объемным изменениям и короблению.

5ХВГ — на пуансоны для проколки листов и для холодной прошивки для небольших штампов горячей штамповки, преимущественно когда требуется минимальное изменение размеров при закалке.

8СВМ — для круглых плашек.

5ХНМ — для молотовых штампов падающих и паровых молотов.

6 ХНМ — для штампов, вставок, пуансонов для горяче-высадочных штампов, работающих в тяжелых условиях.

5ХГМ — в тех же случаях, что и марка 5 ХНМ.

ШТАМПОВЫЕ СТАЛИ

(ОСТ 14958-39)

Одним из видов обработки металлов давлением является штамповка. Инструментами, применяемыми при штамповке, являются штампы. В зависимости от способа обработки штампы могут быть классифицированы на три группы:

1. Штампы, деформирующие металл в горячем состоянии, ковочные (молотовые), обрезающие, высадочные, гибочные, чеканочные и т. д.

2. Штампы, деформирующие металл в холодном состоянии, пробивные, обрезающие, вытяжные, гибочные и др.

3. Штампы (точнее формы) для литья под давлением. Условия работы стали при различных видах штамповки сильно отличаются друг от друга.

Для кузнечных штампов большое значение имеет вязкость, чтобы штамп не разрушился во время работы при ударе о металл, устойчивость против износа очень важна во всех случаях, так как обеспечивает долговечность работы штампа. Для штамповки в холодном состоянии механические свойства стали в нагретом состоянии не имеют значения.

Здесь требуется обычно высокая твердость в холодном состоянии, обеспечивающая устойчивость стали против истирания, хотя и вязкость, особенно для пуансонов, имеет также первостепенное значение.

От сталей для горячей штамповки требуется возможно меньшая чувствительность к местным нагревам. В недостаточно вязкой (пластичной) стали, например, в плохо отпущенной стали, местный нагрев может повести к образованию трещин. От стали при изготовлении штампов больших объемов требуется хорошая прокаливаемость и для штампов и пуансонов сложных конфигураций — малая деформируемость при закалке. Столь многочисленные и разнообразные требования к штамповым сталям привели к применению для штампов различных сталей, начиная от простых углеродистых и кончая сложнелегированными сталями. Химический состав типичных штамповых сталей дан в табл. 38.

(ОСТ 14958-39)

Таблица 38

Марка	Содержание элементов, %						
	Углерод	Хром	Никель	Кремний	Марганец	Вольфрам	Молибден
7ХЗ	0,5—0,75	3,2—3,8	—	< 0,30	< 0,4	—	—
8ХЗ	0,75—0,83	3,2—3,8	—	< 0,35	< 0,4	—	—
4ХС	0,35—0,45	1,3—1,6	—	1,2—1,5	< 0,4	—	—
3ХВ8	0,30—0,40	2,2—2,7	—	< 0,35	0,4	7,5—9,0	—
ЭИ160	0,35—0,40	7,0—9,0	—	< 0,45	< 0,4	2,0—3,0	—
4ХВС	0,35—0,44	1,0—1,3	—	0,6—0,9	< 0,4	2,0—2,5	—
5ХВС	0,50—0,60	0,5—0,8	1,4—1,8	< 0,35	0,5—0,8	—	0,15—0,30
5ХНМ	0,60—0,70	0,5—0,8	1,4—1,8	< 0,35	0,5—0,8	—	0,15—0,30
6ХНМ	0,50—0,60	0,6—0,9	—	0,25—0,65	1,2—1,6	—	0,15—0,30
5ХГМ	0,45—0,54	1,0—1,3	—	0,5—0,8	0,4	2,2—2,7	—

Для кузнечных (молотовых) штампов, от которых требуется высокая вязкость (так как их работа сопряжена с ударами) и глубокая прокаливаемость (ввиду обычно крупных размеров штампов), применяют стали с небольшим содержанием углерода и легирующими элементами, способствующими прокаливаемости, — хром, никель, марганец, молибден.

Для высадочных штампов (матриц, пуансонов, толкателей) применяют сталь с глубокой прокаливаемостью и высокой устойчивостью против истирания — марки 7ХЗ.

Для чеканочных штампов наилучшие результаты по стойкости дает сталь марки 3ХВ8 (ОСТ 14958-39). Можно готовить чеканочные штампы из сталей марок 7ХЗ и ЭИ160.

Для пневматического инструмента применяют хромокремнистые стали. Обычно ударные части изготавливаются из сталей марок 4ХС и 4ХВС (ОСТ 14958-39).

СТАЛИ ДЛЯ ШТАМПОВ ХОЛОДНОЙ ШТАМПОВКИ

При холодном деформировании металла также возможны различные виды работ.

Вырубные, пробивные или отрезные штампы прорезают или пробивают из листов простые или сложные контуры. Гибочные и вытяжные штампы производят изгиб листового материала или из плоских листов выштамповывают полые тела.

Чтобы противостоять давлению и износу, рабочие части штампа должны обладать высокой поверхностной твердостью порядка 58—60 HRC. Так как углеродистая сталь дает неглубокий закаленный слой, то ее можно применять в качестве материала штампов лишь при штамповке относительно тонких листов, когда не приходится опасаться, что возникающие напряжения способны разрушить закаленный слой.

При штамповке более толстых листов применяется легированная сталь с более высокими механическими свойствами.

Легированная инструментальная сталь применяется также и при штамповке тонких листов, но для таких частей штампов (матриц, пуансонов), которые имеют сложную форму и не должны деформироваться при закалке. Для изготовления штампов для холодной штамповки применяются углеродистые стали марок У9 и У10 (ГОСТ В-1435-42) и легированные — различные хромистые стали с малой склонностью к деформации и с глубокой прокаливаемостью, как стали марок X, 9XC, XГ, X12, X12M (табл. 39).

(ОСТ 14958-39)

Таблица 39

Марка стали	Содержание элементов, %					
	Углерод	Хром	Марганец	Кремний	Вольфрам	Прочие
X	1,0—1,15	1,3—1,6	0,35—0,40	0,35—0,45	—	—
9XC	0,85—0,95	0,95—1,25	0,35—0,40	0,35—0,45	—	—
XГ	1,3—1,5	1,3—1,6	0,45—0,70	0,35—0,45	—	—
X12	2,0—2,3	11,5—13,0	—	—	—	Mo
X12M	1,45—1,70	11,0—12,5	0,35—0,40	0,35—0,45	0,15—0,30	0,5—0,8
XBG	0,9—1,05	0,9—1,2	0,8—1,1	1,2—1,6	—	—

Закалка производится от обычных для этих сталей температур, причем углеродистая сталь закаливается в воде, а легированная — в масле. Ввиду необходимости получить неравномерную твердость (в рабочей части пуансона или матрицы твердость должна быть около 58—60 $R_{с150}$, а в хвостовой части пуансона — около 25—35 $R_{с150}$) производится обыкновенно отпуск хвоста в свинцовой ванне, имеющей температуру 700—720°, с нагревом рабочей части до желтого цвета побежалости за счет теплопередачи.

Правильный выбор материала для инструмента с учетом его работы обеспечивает высокую стойкость инструмента. Неправильный выбор стали может повести к тому, что инструмент не будет хорошо работать.

У8 - У12										В1, В2										Х, Х9										9ХС										ХГ										ХВ5										Х12, Х12М										5ХГМ, 6ХМ										4ХС, 4ХВС										7Х3										3ХВ8, 3Х160										Быстореж. стали										Сталь										Инструмент																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

Рис. 21. Схема рационального назначения инструментальной стали

Схема рационального назначения инструментальных сталей (рис. 21) позволяет более целесообразно выбрать и использовать марку стали для данного вида инструмента.

Правильный выбор марки стали должен обязательно сочетаться с применением правильной термической обработки для данной стали и для данного вида инструмента.

Получение необходимой твердости и структуры по сечению инструмента, недопущение обезуглероживания, коробления, закалочных напряжений и трещин должны стоять всегда в центре внимания лиц, производящих обработку инструмента.

БЫСТРОРЕЖУЩИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СТАЛИ

Выплавка быстрорежущей стали производится преимущественно в основных электродуговых либо высокочастотных печах небольшого тоннажа. Так как при затвердевании жидкого сплава выделяется ледебуритная эвтектика, весьма важно произвести разливку таким образом, чтобы получить возможно более тонкую ледебуритную сетку. Для этого разливка стали производится в слитки небольшого развеса.

Слитки быстрорежущей стали до горячей механической обработки обязательно проходят обдирку. Горячая механическая обработка быстрорежущей стали весьма сложна и требует большой тщательности и опыта. Нагрев слитков производится постепенно, так как быстрорежущая сталь обладает малой теплопроводностью (теплопроводность ее составляет приблизительно $\frac{1}{2}$ теплопроводности железа). Слитки следует помещать в печь, имеющую температуру не выше 400° , и нагревать до $1150-1200^{\circ}\text{C}$.

После нагрева слитки прокатываются на крупносортовом стане или куются под молотом на различные профили.

Прокатка или ковка быстрорежущей стали производится в интервале температур $1150-950^{\circ}\text{C}$. При ковке силу ударов постепенно увеличивают, так как с разрушением карбидной сетки возрастают и пластичность стали и способность ее к деформации. После горячей механической обработки и охлаждения в колодцах металл подвергается чистке для удаления поверхностных дефектов.

После прокатки иликовки прутки подвергаются отжигу при $850-860^{\circ}$ в течение 4—8 часов. Мелкие прутки рекомендуется отжигать в закрытых трубах, наполненных чугунными опилками, для предохранения от поверхностного обезуглероживания.

Горячекатаная, кованая и холоднотянутая быстрорежущая сталь предназначена для изготовления разнообразного инструмента высокой производительности, с большим сопротивлением изнашиванию от которого требуется сохранение режущих свойств при нагревании во время работы до температуры примерно 600°C .

Классификация

По химическому составу устанавливаются следующие марки быстрорежущей стали (ОСТ НКТП 4112).

Таблица 40

	РК5	ЭИ262(РФ2)	РФ1	Р	РК10
Углерод	0,65—0,77	0,85—0,95	0,70—0,80	0,66—0,78	0,75—0,85
Вольфрам	17,0—18,5	8,5—10,0	17,5—19,0	17,0—18,5	17,5—19,0
Ванадий	1,0—1,4	2,0—2,6	1,0—1,4	0,5—0,8	1,0—1,4
Кобальт	4,5—5,5	—	—	—	9,5—11,0
Молибден	0,3—0,6	—	0,3 (огова- ривается заказом)	0,3 (огова- ривается заказом)	0,5—0,8
Хром	3,6—4,5	4,0—4,6	3,8—4,6	3,8—4,6	3,6—4,5
Марганец	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40
Кремний	≤ 0,40	≤ 0,45	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,40
Никель	≤ 0,40	≤ 0,35	≤ 0,40	≤ 0,40	≤ 0,35
Сера	≤ 0,030	≤ 0,035	≤ 0,030	≤ 0,030	≤ 0,030
Фосфор	≤ 0,030	≤ 0,040	≤ 0,030	≤ 0,030	≤ 0,040

Указанный в таблице химический состав для стали марки РФ2 является рекомендуемым. По углероду он меняется по соглашению сторон. В случае возникновения у потребителя надобности в стали для определенных целей, вопрос о химическом составе решается соглашением сторон при заключении договора на поставку.

Технические условия

Состояние поставки. Быстрорежущая сталь должна поставляться в отожженном виде.

Химический состав стали удовлетворяет требованиям одной из марок, указанных в классификации, в соответствии с заказом.

Форма и размеры поперечного сечения прутков горячекатаной стали соответствуют заказу по действующим стандартам на сортамент инструментальной стали.

Холоднотянутые и горячекатаные стали тех профилей, для которых сортамент еще не установлен общесоюзными стандартами, изготавливаются по заводским сортаментам или по соглашению сторон.

Прутки прямые, без заметной на глаз винтообразности.

Концы ровно обрезаны или обрублены.

Наружная поверхность прутков горячекатаной и холоднотянутой стали без трещин, закатов, плен, волосовин и других поверхностных пороков, глубина которых уменьшает размеры сечения, остающегося после удаления дефектов, по сравнению с номинальными размерами, более чем на $\frac{1}{2}$ допуска на данный размер. Наружная поверхность шлифованной стали (серебрянка) без каких-либо дефектов.

Излом однородный, мелкозернистый и без блесток.

Излом без пустот, пузырей, шлаковых включений и посторонних прослоек.

Обезуглероженный слой горячекатаной стали не превышает:

при диаметре или толщине от 5 до 15 мм на весь диаметр или на всю толщину — 0,9 мм;

при диаметре или толщине свыше 15 до 30 мм на весь диаметр или на всю толщину — 1,2 мм;

при диаметре или толщине свыше 30 до 50 мм на весь диаметр или на всю толщину — 1,7 мм;

при диаметре или толщине свыше 50 до 70 мм на весь диаметр или на всю толщину — 2,2 мм;

при диаметре или толщине свыше 70 мм на весь диаметр или на всю толщину — 2,7 мм.

У холоднотянутой шлифованной стали (серебрянки) обезуглероженный слой не допускается.

Пределы твердости для различных марок быстрорежущей стали в отожженном состоянии указаны в табл. 41.

Таблица 41

Марка стали	Твердость по Бринеллю	Диаметр отпечатка при $D = 10$ мм $P = 3000$ кг	
РК5	269—217	3,7—4,1 мм	
	285—229	3,8—4,0 мм	для инструмента, идущего в ковку
РФ2, РФ1, Р и Р0	255—205	3,8—4,2 мм	
	285—205	3,8—4,2 мм	для инструмента, идущего в ковку

Твердость для всех марок, кроме РФ2, не менее 62 по Роквеллу (шкала С) при закалке образца 1280—1300° в масле и отпуске 560° в течение 4 час. Для марки РФ2 твердость гарантируется при условиях термообработки по договоренности сторон.

Все профили быстрорежущей стали толщиной свыше 40 мм для круглой стали и 45 мм для квадратной стали проверяются на отсутствие ледебуритной эвтектики, карбидной сетки и на степень карбидной ликвации. При этом балльность карбидной ликвации не превышает 4. Норма балльности имеет факультативный характер и не может быть причиной забракования

Маркировка и упаковка

Все прутки стали диаметром или толщиной свыше 16 мм клеймятся.

При клеймении выбиваются указанные в классификации для каждой марки стали буквы и цифры. Кроме того, на каждом прутке выбивается клеймо завода-изготовителя, клеймо ОТК и номер плавки.

Прутки диаметром или толщиной 16 мм и ниже сдаются связанными в пучки, причем каждый пучок содержит прутки одной марки, размера и профиля. Клейма наносятся на привешиваемых к пучкам железных пластинках (бирках). Прутки связывают в двух местах, на расстоянии не более 150 мм от конца. Вес связки не превышает 80 кг.

На каждом прутке быстрорежущей стали наклеивается этикетка желтого цвета, а на каждом прутке марки РК-5 — этикетка с каймой бронзового цвета.

Холоднотянутая быстрорежущая сталь для предохранения от коррозии промасливается нейтральным маслом.

Сталь серебрянка и сталь III класса точности, кроме того, упаковывается в ящики (не более двух размеров в каждом).

Закалка быстрорежущей стали

При нагреве быстрорежущей стали под закалку наиболее важным является перевод возможно большего количества карбидов в твердый раствор.

Применение очень высоких температур нагрева приводит иногда к сильному росту зерна, к оплавлению и обезуглероживанию, что особенно опасно для инструментов, имеющих тонкий профиль зуба (фреза, метчика и т. д.). Применяемая на практике температура закалки зависит от состава стали, величины и распределения карбидов, от размеров, формы и назначения инструментов, от печи, в которой производится нагрев и др.

Выдержка при максимальной температуре нагрева должна быть небольшой, во избежание оплавления режущих кромок и их обезуглероживания. По этой же причине, а также вследствие весьма малой теплопроводности быстрорежущей стали, рекомендуется производить медленный подогрев до 750—800° и быстрый нагрев до 1250—1300°. Нагрев под закалку может производиться в газовых и электрических печах, а также в соляных ваннах. Среди последних наибольшее распространение имеют ванны с хлористым бариумом, в которых предпочтительно вести нагрев фасонных инструментов. Закалка быстрорежущей стали производится в масле или на воздухе.

Твердость закаленной стали достигает 62—64 по Роквеллу (шкала С). Однако, хотя твердость после закалки и высокая, наилучшие свойства получаются лишь после отпуска. Режущая способность инструмента определяется не только его твердостью, но в значительной степени зависит от структуры стали. Большое значение в этом отношении имеет наличие в структуре карбидов, их размеры и распределение.

Чем выше температура нагрева под закалку, а следовательно, чем больше карбидов было переведено в твердый раствор, тем выше свойства стали после отпуска (Рис. 22 и 23).

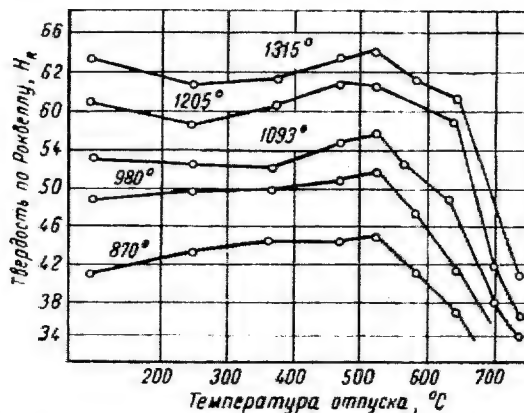


Рис. 22. Зависимость твердости быстрорежущей стали 18—4—1, закаленной с разных температур, от температуры отпуска

Наилучшие режущие свойства и красностойкость получают не непосредственно после закалки, а после закалки с последующим отпуском.

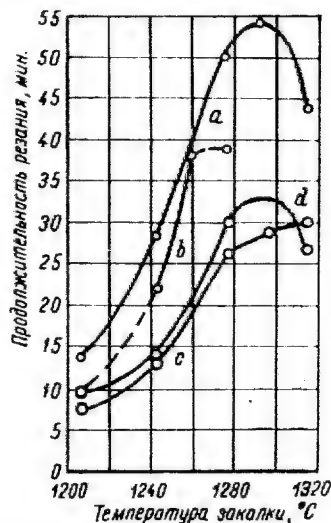


Рис. 23. Зависимость производительности резцов из быстрорежущей стали от температуры закалки: а) высоколегированные WCo стали, б) высоколегированные W стали, в) слаболегированные WCo стали

При отпуске на низкие температуры отмечается вначале понижение твердости вследствие выделения и коагуляции карбидов железа, а затем повышение твердости, как и максимум, соответствующий вторичной твердости, тем больше, чем выше температура закалки.

Из применяющихся в настоящее время режимов отпуска лучшие результаты показал инструмент, обработанный многократным отпуском.

Такой отпуск обеспечивает получение однородной структуры и весьма однородной твердости. Наилучшие результаты в большинстве дает трех-четыре-кратный часовой отпуск при 560°C .

Отпуск быстрорежущей стали увеличивает также теплопроводность стали вследствие того, что теплопроводность мартенсита больше теплопроводности аустенита. Поэтому рабочая кромка меньше нагревается и уменьшается опасность смягчения и затупления резца.

В качестве предварительной термической обработки для смягчения прутков, заготовок и инструментов наиболее целесообразным является изотермический отжиг в интервале $700-750^{\circ}$. В сравнении с нормальным отжигом он требует значительно меньше времени и позволяет получить более равновесную структуру и наибольшее смягчение. Может также применяться и ступенчатый отжиг, производимый следующим образом: охлаждение до 700° , выдержка при этой температуре для получения большого количества центров кристаллизации и последующее повышение температуры до 750° для ускорения превращения. После достаточной выдержки при последней температуре производится сравнительно быстрое охлаждение.

СОРТАМЕНТ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

1. Сталь инструментальная углеродистая легированная быстрорежущая, изготавливаемая по ГОСТ В-1435-42, ОСТ 14958-39, ОСТ НКТП 4112, по размерам и классам точности, форме поперечного сечения, длине и кривизне, отвечает требованиям сортаментных стандартов ГОСТ 2589-44, ГОСТ 1133-41.

СТАЛЬ БУРОВАЯ И ВИТАЯ

Буровая сталь идет на изготовление бурового инструмента, поставляется по ТУ 299 завода «Серп и Молот».

На буровой инструмент применяют углеродистые стали марок У7, У8, У10, У13.

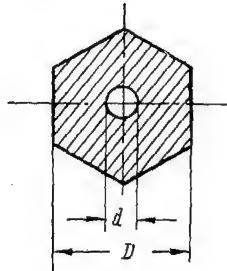


Рис. 24. Пустотелая шестигранная сталь

По сортаменту буровая сталь разделяется: на пустотелую шестигранную, пустотелую круглую, витую полосовую, витую ромбическую, витую круглую с ребрами, невитую ромбическую, невитую круглую с ребрами.

Пустотелая шестигранная (рис. 24) изготавливается из стали марок У7, У8. Длина кратная. Размеры в 19, 22, 25, 28, 32, 35, 38 мм.

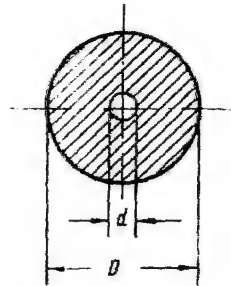


Рис. 25. Пустотелая круглая сталь

Пустотелая круглая (рис. 25) изготавливается из стали марок У7 и У8. Длина кратная. Размеры: 19, 22, 25, 28, 32, 35, 38 мм.

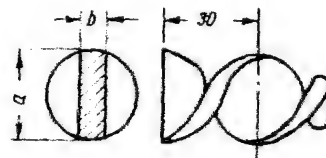


Рис. 26. Витая полосовая сталь

Витая полосовая (рис. 26) изготавливается из стали марок У7, У10. Длина кратная. Размеры: 6×20; 6×25; 8×25; 8×30 мм, поставляется по ТУ Омутинского завода.

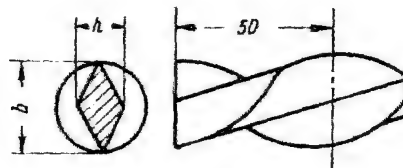


Рис. 27. Витая ромбическая сталь

Витая ромбическая (рис. 27) изготавливается из стали марок У7, У10. Длина кратная. Размеры: 16×30; 18×35 мм.

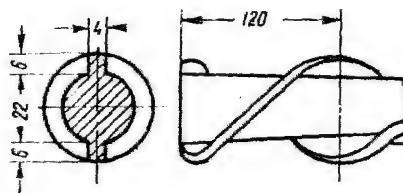


Рис. 28. Витая круглая с ребрами сталь

Витая круглая с ребрами (рис. 28) изготавливается из стали марок У7, У10. Длина кратная. Размеры: $34 \times 22 \times 4$ мм.

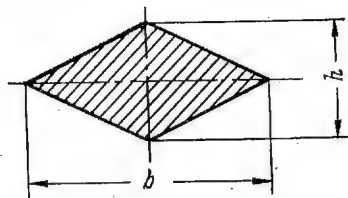


Рис. 29. Невитая ромбическая сталь

Невитая ромбическая (рис. 29) изготавливается из стали марок У7, У13. Длина нормальная. Размеры: 16×30 ; 18×35 мм.

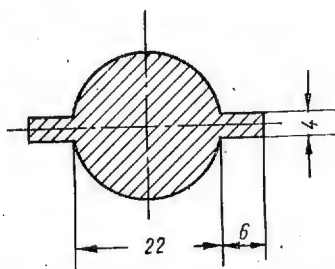


Рис. 30. Невитая круглая с ребрами сталь

Невитая круглая с ребрами (рис. 30) изготавливается из стали марок У7, У13. Длина нормальная. Размеры: $22 \times 6 \times 4$ мм.

СТАЛЬ КРУГЛАЯ ПОВЫШЕННОЙ ОТДЕЛКИ ПОВЕРХНОСТИ И ПОВЫШЕННОЙ ТОЧНОСТИ РАЗМЕРОВ — СЕРЕБРЯНКА

(Сортамент ГОСТ 2589-44)

Диаметр стали и допускаемые отклонения по нему устанавливаются следующие:

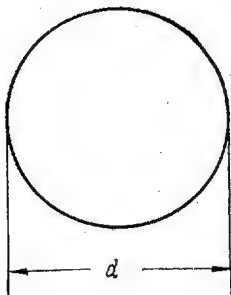


Рис. 31

Обозначение серебрянки диаметром 6 мм, группы Б, III класса точности марки У12А:

Серебрянка $\frac{6 \text{ Б III ГОСТ } 2589-44}{\text{У12А ГОСТ В-1435-42}}$

Таблица 42

Класс точности			Класс точности			Класс точности					
III		IV	III		IV	III		IV			
Доп. отклон. мм			Доп. отклон. мм			Доп. отклон. мм					
d	1	2	3	d	1	2	3	d	1	2	3
0,2				2,65				5,1			
0,25				2,7				5,15			
0,3	-0,015		-0,05	2,75				5,2			
0,35				2,8	-0,02		-0,06	5,25			
0,4				2,85				5,3			
0,45				2,9				5,35			
0,5				2,95				5,4			
0,55				3,0				5,45			
0,6				3,05				5,5			
0,65				3,1				5,55	-0,025		-0,08
0,7				3,15				5,6			
0,75				3,2				5,65			
0,8				3,25				5,7			
0,85				3,3				5,75			
0,9				3,35				5,8			
0,95				3,4				5,85			
1,0				3,45				5,9			
1,05				3,5				5,95			
1,1				3,55				6,0			
1,15				3,6				6,1			
1,2				3,65				6,2			
1,25				3,7				6,3			
1,3				3,75				6,4			
1,35				3,8				6,5			
1,4				3,85				6,6			
1,45				3,9				6,7			
1,5				3,95				6,8			
1,55	-0,02		-0,06	4,0	-0,025		-0,08	6,9			
1,6				4,05				7,0			
1,65				4,1				7,1			
1,7				4,15				7,2			
1,75				4,2				7,3			
1,8				4,25				7,4			
1,85				4,3				7,5	-0,03		-0,10
1,9				4,35				7,6			
1,95				4,4				7,7			
2,0				4,45				7,8			
2,05				4,5				7,9			
2,1				4,55				8,0			
2,15				4,6				8,1			
2,2				4,65				8,2			
2,25				4,7				8,3			
2,3				4,75				8,4			
2,35				4,8				8,5			
2,4				4,85				8,6			
2,45				4,9				8,7			
2,5				4,95				8,8			
2,55				5,0				8,9			
2,6				5,05				9,0			

Продолжение табл. 42

d	Класс точности		d	Класс точности		d	Класс точности	
	III	IV		III	IV		III	IV
	Доп. отклон. мм			Доп. отклон. мм			Доп. отклон. мм	
1	2	3	1	2	3	1	2	3
9,1	—0,03	—0,10	11,5	—0,035	—0,012	16,0	—0,035	—0,012
9,2			11,75			16,5		
9,3			12,0			17,0		
9,4			12,25			17,5		
9,5			12,5			18,0		
9,6			12,75			18,5		
9,7			13,0					
9,8			13,25					
9,9			13,5					
10,0			13,75					
10,25	—0,035	—0,12	14,0	—0,045	—0,14	21,0		
10,5			14,25			22,0		
10,75			14,5			23,0		
11,0			14,75			24,0		
11,25			15,0			25,0		
			15,5					

По длине прутки диаметром 1,05 мм и более (серебрянка диаметром до 1,0 мм поставляется в мотках) изготавливаются:

а) нормально (не мерной) длины:

при диаметре от 1,05 до 3 мм длиной от 1 до 2 мм
 „ „ „ 3,05 до 9 мм „ „ 1,5 до 2,5 мм
 „ „ „ свыше 9 мм „ „ 1,5 до 4 мм

Допускается поставка укороченных прутков: диаметром до 3 мм — не короче 0,7 м, диаметром св. 3 мм — не короче 1 м. Количество укороченных прутков не должно превышать 15% партии (по весу);

б) мерной длины, оговоренной в заказе в пределах нормальной, с допускаемым отклонением + 50 мм;

в) длина кратной мерной, оговоренной в заказе, в пределах нормальной с допускаемым отклонением + 30 мм.

С согласия потребителя серебрянка диаметром от 1,05 до 2 мм поставляется в мотках.

Прутки прямые без заметной на глаз винтообразности.

Допускаемая местная кривизна не превышает 0,5 мм на 1 пог. м.

В зависимости от требуемой отделки поверхности и точности размеров, серебрянка изготавливается трех групп:

серебрянка группы А — полированная, с высокой степенью чистоты поверхности, с допусками по III классу точности;
 „ „ Б — тонкошлифованная, чистая, с допусками по III и IV классам точности;
 „ „ В — грубошлифованная, чистая, с допусками по IV классу точности.

Соответствующая отделка поверхности серебрянки может быть достигнута любым способом.

По требованию потребителя серебрянка групп Б и В может поставляться с полированной поверхностью.

Серебрянка, поставляемая без отделки поверхности (в холоднотянутом виде), в отношении поверхности должна удовлетворять требованиям группы В.

Серебрянка изготавливается из инструментальной углеродистой и легированной стали.

Химический состав серебрянки должен соответствовать: для инструментальной стали — нормам ГОСТ В-1435-42; ОСТ 14958-39; ОСТ 4112.

Сталь инструментальная горячекатаная и кованая, круглая и квадратная, отвечающая по техническим условиям ГОСТ В-1435-42 и ОСТ 14958-39, ОСТ НКТП 4112, поставляется по сортаменту ГОСТ 1133-41.

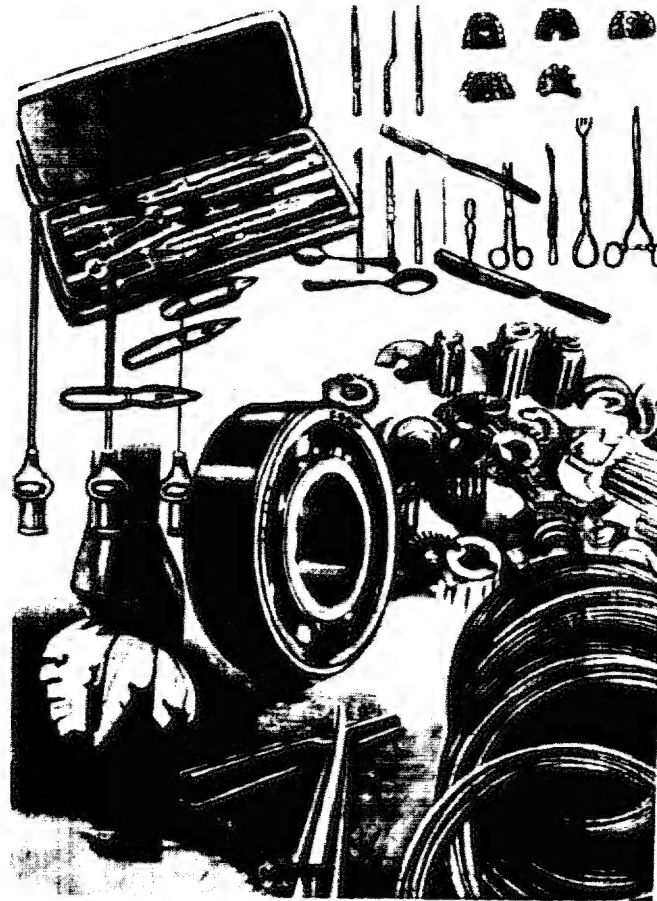


Рис. 32. Качественная сталь удовлетворяет самые разнообразные потребности народного хозяйства и быта

Сталь со специальными физическими свойствами

Магнитные стали

Магнитная сортовая сталь применяется для изготовления постоянных магнитов. Поставляется магнитная сталь по ОСТ/НКТП 3543.

В зависимости от химического состава по ОСТ НКТП 3543 устанавливаются следующие марки магнитной стали (табл. 43).

Таблица 43

Марка стали	Содержание элементов, %									
	Углерод С	Марганец не более Mn	Хром Cr	Вольфрам W	Кобальт Co	Молибден Mo	S Сера	P Фосфор	Si Кремний	Ni Никель
	не более									
EX2	0,95— 1,10	0,40	1,30— 1,60	—	—	—	0,020	0,030	0,40	0,3
EX3	0,90—	0,40	2,80	—	—	—	0,020	0,030	0,40	0,3
EX3A	1,10		3,80							
EB6	0,68	0,40	0,3	5,0	—	—	0,020	0,030	0,40	0,3
EB6A	0,78		0,5	6,5						
EK3	0,90— 1,05	0,40	5,5— 6,5	—	2,5— 3,5	—	0,020	0,030	0,40	0,6
EK5	0,90— 1,05	0,40	5,5— 6,5	—	5,5— 6,5	—	0,020	0,030	0,40	0,6
EMK10	0,90— 1,05	0,40	6,0— 7,0	—	4,0— 11,0	1,2— 1,7	0,020	0,030	0,40	0,6
EMK15	0,90— 1,05	0,40	8,0— 10,0	—	13,5— 16,5	1,2— 1,7	0,020	0,030	0,40	0,6
EBK30	0,70— 0,85	0,40	5,0— 6,0	5,5— 6,5	29,0— 32,0	—	0,020	0,030	0,40	0,6

Сортамент и допуски — ОСТ
НКТП 3543.

Профили, размеры и допуски Таблица 44

Профиль	Размеры мм	Допуски		
		по диаметру по стороне ква- драта полосы мм	по ширине полосы мм	по длине прутков %
1. Круглый Ø	8	+0,5	—	+1
	10	+0,5	—	+1
	12	+0,6	—	+1
	14	+0,6	—	+1
	16	+0,7	—	+1
	18	+0,7	—	+1
	20	+0,7	—	+1
	22	+0,8	—	+1
	25	+0,9	—	+1
	28	+0,9	—	+1
	30	+0,9	—	+1
2. Квадратный	10	+0,5	—	+1
	20	+0,7	—	+1
3. Полосовой	6×18	+0,5	0,7	+1
	8×12	+0,5	0,6	+1
	8×16	+0,5	0,7	+1
	8×20	+0,5	0,7	+1
	8×25	+0,5	0,9	+1
	10×16	+0,5	0,7	+1
	10×18	+0,5	0,7	+1
	10×20	+0,5	0,7	+1
	10×40	+0,5	1,4	+1
	12×35	+0,6	1,2	+1
	20×35	+0,7	1,2	+1
	25×35	+0,9	1,2	+1

Другие размеры изготавливаются по соглашению с поставщиком:

Длина прутков устанавливается

- а) нормальная — в пределах от 1,5 до 3 мм,
- б) мерная точная, в том числе кратная, — согласно указанию заказа, — в пределах от 1,5 до 3 м, с допуском 50 мм.

Кривизна прутков не более 6 мм на 1 пог. м.

Отклонения по толщине и ширине полос в разных местах одного и того же прутка не превышают $\frac{1}{2}$ допуска по табл. 2.

Технические условия

Магнитная сталь изготавливается в электрических печах.

Химический анализ магнитной стали является факультативным. Сталь, имеющая отклонения по химическому составу, сдается потребителю при условии соответствия ее свойств всем установленным для нее нормам.

На наружной поверхности прутков стали не должно быть трещин, закатов, плен, заусенцев и других поверхностных пороков. Местные пороки удаляются путем пологой выруб-ки или шлифовки, причем допускается в одном сечении не более двух зачисток. Глубина каждой из них может быть не более одностороннего допуска ($1/2$ суммарного) на данный размер.

Магнитная сталь допускает изгиб в нагретом состоянии при температуре, указываемой заводом-поставщиком, не да-вая излома, трещин, надрывов и расслоений.

В состоянии поставки сталь обладает следующей твер-достью при испытании на прессе Бринеля (табл. 45).

Таблица 45

Марка стали	Твердость по Бринелю при $P = 3000$ кг, $D = 10$ мм	Диаметр отпечатка, мм
EX2	255—207	3,8—4,2
EX3A	не более 285	3,6
EX3	„ „ 285	3,5
EB6A	321—255	3,4—3,8
EB6	321—255	3,4—3,8
EK3	321—255	3,3—3,8
EK5	331—269	3,3—3,7
EMK10	331—269	3,3—3,7
EMK15	331—285	3,3—3,6
EBK30	444—388	2,9—3,1

Примечание. По требованию заказчика сталь марки EX2 поставляется с твердостью 229—207.

Остаточная индукция в замкнутой магнитной цепи и коэрцитивная сила при определенном напряжении намагни-чивающего поля магнитной стали, закаленной (по сертифи-кату поставщика) и структурно состаренной, для каждой мар-ки должны быть не ниже величин, указанных в табл. 46.

Таблица 46

Марка стали	Напряжение на- магничивающего поля, в эрстедах	Остаточная индук- ция в замкнутой магнитной цепи, в гауссах Вг	Коэрцитивная сила, в эрстедах Кс
EX2	500	9000	58
EX3A	500	9500	60
EX3	500	9000	55
EB6A	500	10000	60
EB6	500	10000	55
EK3	1000	8500	75
EK5	1000	8500	90
EMK10	1000	8000	120
EMK15	1000	7500	150
EBK30	1500	7500	200

Примечания. 1. Стали марок EX3 и EB6 с индексом А пред-ставляют собой более высокую сортность, а стали указанных марок без индекса А — пониженную сортность.

2. Магнитные свойства кобальтовых марок относятся к испытаниям без старения.

3. Без соглашения между поставщиком и заказчиком устанавливается таблица допустимых отклонений от указанных выше магнитных свойств с измененными соотношениями между Кс и Вг, но неизменной общей магнитной мощностью.

Например, для ЕВ6А.

Кс	Вг
57	11000
58—59	10500
60—61	10000
62—63	9500
64—65	9000

4. Стали марки ЕХ2 проверяются на микроструктуру. Наличие карбидной сетки является недопустимым. Допускается пластинчатый перлит в небольшом количестве.

Маркировка и упаковка

На конце каждой штанги размером профиля 16 мм и более указывается клеймо завода-изготовителя, марка стали, клеймо ОТК и номер плавки.

При размерах штанг менее 16 мм сталь сдается в связках весом не более 80 кг; в этом случае клейма ставятся на привешиваемых к связкам бирках.

На одном из концов каждого прутка магнитной стали наклеивается этикетка соответствующих цветов. Этикетка имеет основной серый цвет с дополнительной каймой определенного цвета, а именно: для хрома — зеленый, для вольфрама — желтый, для кобальта — бронзовый.

Приложение к $\frac{\text{ОСТ}}{\text{НКТП}}$ 3543

ИНСТРУКЦИЯ

(для потребителей) по термической обработке стандартных магнитных сталей

Сталь всех марок поступает к потребителю в умягченном состоянии с твердостью, гарантируемой стандартом ОСТ НКТП 3543 (табл. 3).

Потребитель не должен ни в коем случае производить отжиг или отпуск с целью большего умягчения стали, так как всякий дополнительный отжиг или отпуск ведет к «магнитной порче» стали.

EX2, EX3, EX3A

Загибку полосовой стали при изготовлении подковообразных магнитов рекомендуется делать при 700—750°.

После загибки сталь охлаждается на воздухе. Нагрев под загибку выше 750° угрожает подкаливанием.

Готовым изделиям из стали следует давать двойную термическую обработку:

а) нормализацию для EX2 — 1000° и для EX3A и EX3 — 1050° (с пятиминутной выдержкой с момента прогрева) на воздухе;

б) закалку при 850° (с 10—15-минутной выдержкой с момента прогрева) в масле.

Перед окончательным нагревом под закалку рекомендуется делать предварительный подогрев на температуру 500—600° с тем, чтобы уменьшить время пребывания стали в наиболее опасном, в смысле порчи, интервале температур 700—800°.

Сталь марки EX2 может быть подвергнута термической обработке по следующей схеме: закалка при 830° в насыщенном соляном растворе при температуре раствора 30—40°, причем коэрцитивная сила не менее 55 и остаточная индукция 9500.

EB6, EB6A

Загибку полосовой стали на подковообразные магниты необходимо производить в интервале 700—730° с минимальной выдержкой с момента подогрева, во избежание «магнитной порчи».

Чтобы уменьшить время пребывания стали при температуре 700—730°, желательно практиковать предварительный подогрев на 500—600°. По этой же причине нельзя закладывать в печь одновременно большую партию полос. При всех условиях нельзя допускать пребывания стали в печи (при 750°) более 20 мин.

После загибки сталь охлаждается на воздухе. Нагрев под загибку выше 730—750° портит сталь, а последующее охлаждение на воздухе угрожает подкаливанием.

Перед окончательным нагревом под закалку рекомендуется делать предварительный подогрев на температуру 500—600°.

Температура нагрева под закалку и закалочная среда должны приниматься только согласно указаниям, сделанным заводом-поставщиком в сертификате на сталь данной плавки. Обычно для вольфрамовой магнитной стали, в зависимости от чувствительности к закалке стали данной плавки, рекомендуется одна из трех температур: 820, 840 или 860°, а в качестве закалочной среды — вода или масло. Выдержка при температуре закалки, считая с момента подогрева, должна быть короткой, не более 6 мин.

ЕК5

Загибку полосовой стали на подковообразные магниты необходимо производить в интервале 700—730° с кратковременной выдержкой момента прогрева, во избежание «магнитной порчи». Чтобы уменьшить время пребывания стали при температуре 700—730°, желательно практиковать предварительный подогрев на 500—600°. По той же причине нельзя закладывать в печь одновременно большую партию полос. При всех условиях нельзя допускать пребывания стали в печи (при 750°) более 20 мин. После загибки сталь охлаждается на воздухе. Нагрев под загибку выше 750° портит сталь, а нагрев на температуру выше 780—800° с последующим охлаждением магнитов на воздухе портит сталь и угрожает подкаливанием.

Перед окончательным нагревом под закалку рекомендуется делать предварительный подогрев на температуру 500—600° с тем, чтобы уменьшить время пребывания стали в опасном, в смысле порчи, интервале температур 750—1000°.

Закалка производится при 950° (с 10-минутной выдержкой с момента подогрева) в масле.

ЕМК15

Загибку подковообразных магнитов рекомендуется делать при 800—850°. После загибки сталь охлаждается на воздухе. Нагрев под загибку выше 850° угрожает подкаливанием.

Готовым изделиям из стали дается тройная термическая обработка:

- а) нормализация при 1200—1230° (с 5-минутной выдержкой с момента прогрева), не допуская перегрева;
- б) отпуск при 700° в течение 30 мин.;
- в) закалка при 1000—1050° с 10-минутной выдержкой с момента прогрева, с охлаждением до появления магнитности (по пробе подковообразным магнитом) на воздухе и с окончательным охлаждением в масле.

ЕВК30

Загибку подковообразных магнитов рекомендуется производить при 800—850°. После загибки сталь охлаждается на воздухе. Нагрев под загибку выше 850° угрожает подкаливанием.

Готовым изделиям из стали дается тройная термическая обработка;

- а) нормализация при 1200° ± 15° (с 5-минутной выдержкой с момента прогрева);
- б) отпуск при 700° в течение 30 мин.;
- в) закалка при 950° ± 10° (с 10-минутной выдержкой с момента прогрева) в масле.

Термообработка магнитной стали марок ЕК3 и ЕМК10 — по соглашению сторон.

Приложения

ИСПЫТАНИЕ НА ТВЕРДОСТЬ ПО БРИНЕЛЮ

(ОСТ 10241-40)

Испытание твердости металлов по Бринеллю производится по ОСТ 10241-49.

Примечание. Испытание металлов твердостью выше $H_B = 450$ производится по Роквеллу ОСТ 0242-40.

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

1. Испытание твердости металлов по способу Бринелля производится вдавливанием стального шарика определенного диаметра в испытуемый образец под действием заданной нагрузки в течение определенного времени.

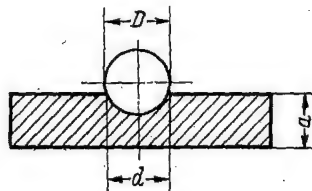
2. Число твердости по Бринеллю определяется как среднее давление, выраженное в килограммах на 1 мм^2 сферической поверхности отпечатка шарика, и вычисляется по следующей формуле:

$$H_B = \frac{2P}{\pi D (D - \sqrt{D^2 - d^2})},$$

где: D — диаметр шарика, мм.

P — нагрузка на шарик, кг.

d — диаметр отпечатка, мм.



Число твердости по Бринеллю во всех случаях, предусмотренных в стандарте, обозначается знаком H_B ; указание размерности величины (кг/мм^2) опускается.

• При испытаниях в прочих условиях в обозначениях указываются условия испытания, например: $H_B 10/3000/15$. Это обозначает, что число твердости по Бринеллю измерено при диаметре шарика 10 мм, под нагрузкой 3000 кг, с выдержкой в течение 15 сек.

УСЛОВИЯ И ПРОЦЕСС ИСПЫТАНИЯ

3. Шарик должен удовлетворять следующим требованиям:

- а) материал шарика — закаленная сталь;
- б) диаметры применяемых шариков 10, 5, 2,5 мм;
- в) отклонения в размерах диаметров шариков от номинального не должны превышать 0,01 мм;
- г) шарик при вдавливании его в кусок стали, имеющей твердость H_B выше 500, под действием силы в 3000, 750 и 187,5 кг — соответственно для шариков диаметра, равного 10, 5 и 2,5 мм, не должен давать остаточного изменения диаметра более 0,0025 мм;
- д) поверхность шарика должна быть полированной, без дефектов, видимых с помощью пятикратной лупы;
- е) могут также применяться шарики, слегка протравленные азотной кислотой после полировки.

5. Прибор должен удовлетворять следующим требованиям:

- а) возможность плавного возрастания прилагаемой нагрузки;
- б) возможность выдерживать нагрузку постоянной в течение установленного времени;
- в) возможность приложения нагрузки нормально к поверхности образца;

г) допускаемая относительная погрешность нагрузки прибора не должна превышать $\pm 1\%$.

В том случае, если ошибка больше $\pm 1\%$, но меньше $\pm 3\%$, пользование прибором допускается при условии введения поправок.

6. Поверхность испытуемого образца обрабатывается в виде плоскости так, чтобы края отпечатка были достаточно отчетливы для измерения его диаметра с требуемой точностью.

При обработке поверхности образец не должен нагреваться выше $100-150^\circ$.

7. Испытание черных металлов должно производиться при температуре образца не выше 100° , а испытание цветных металлов — при температуре образца $20 \pm 5^\circ$.

8. Диаметр шарика и нагрузка устанавливаются в зависимости от твердости металла по табл. 1.

9. Толщина испытуемого образца должна быть не менее десятикратной глубины отпечатка.

Если после получения отпечатка боковые или нижняя стороны образца окажутся деформированными, испытание считается недействительным.

В этом случае испытание должно быть произведено шариком меньшего диаметра при соответствующей нагрузке.

10. Диаметры полученных отпечатков должны находиться в пределах:

$$0,2 D < d < 0,6 D$$

в противном случае испытание недействительно.

11. Шарик перед испытанием должен быть вытерт насухо.

12. Центр отпечатка должен находиться от края образца на расстоянии не менее диаметра шарика, а от центра соседнего отпечатка — на расстоянии не менее двух диаметров шарика.

13. Нагрузка должна быть приложена в направлении, перпендикулярном к плоскости образца, плавно, без толчков и ударов, с постепенным возрастанием до нужного предела.

14. Диаметр отпечатка измеряется с точностью до 0,05 мм при испытании шариком диаметром 10, 5 мм и с точностью до 0,01 мм — при испытании шариком диаметром 2,5 мм.

Таблица 1

Выбор диаметра шарика и нагрузки в зависимости от материала

Материал	Интервал твердости в единицах Бринелля	Толщина испытуемого образца мм	Соотношение между нагрузкой (P) и диаметром шарика (D)	Диаметр шарика D мм	Нагрузка P кг	Выдержка под нагрузкой в сек.
Черные металлы	140—450	более 6 от 6 до 3 менее 3	$P = 30 D^2$	10 5 2,5	3000 750 187,5	10
То же	До 140	более 6 от 6 до 3 менее 3	$P = 30 D^2$	10 5 2,5	3000 750 187,5	
Цветные металлы и сплавы (медь, латунь, бронза, магниевые сплавы и др.)	31,8—130	более 6 от 6 до 3 менее 3	$P = 10 D^2$	10 5 2,5	1000 250 62,5	30
				10 5 2,5	1000 250 62,5	30
Цветные металлы и сплавы (алюминий, подшипниковые сплавы).	8—35	более 6 от 6 до 3 менее 3	$P = 2,5 D^2$	10 5 2,5	250 62,5 15,6	60

15. Диаметр отпечатка измеряется в двух взаимноперпендикулярных направлениях и определяется как среднее арифметическое из двух измерений. Разность измерений не должна превышать 2%.

16. По измеренному диаметру отпечатка, известной нагрузке и диаметру шарика твердость H_n определяется по приведенной в настоящем разделе формуле или по прилагаемой таблице с округлением результатов до целого числа кг/мм^2 — для металлов с твердостью 100 кг/мм^2 и более; до одной десятой кг/мм^2 — для металлов с твердостью от 10 до 100 кг/мм^2 и до одной сотой — для металлов с твердостью менее 10 кг/мм^2 .

В протоколе испытаний должны быть указаны нагрузки, диаметры шариков и продолжительность выдержек.

Таблица 2

Числа твердости по Бринеллю

Диаметр отпечатка	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной				Диаметр отпечатка	Число твердости по Бринеллю при нагрузке P кг, равной			
	$30 D^2$	$10 D^2$	$5 D^2$	$2,5 D^2$		$30 D^2$	$10 D^2$	$5 D^2$	$2,5 D^2$
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2,00	946	315	158	78,8	2,31	706	235	118	58,8
2,01	936	312	156	78,0	2,32	700	233	117	58,3
2,02	926	309	151	77,2	2,33	694	231	116	57,8
2,03	917	306	153	76,1	2,34	688	229	115	57,3
2,04	908	303	151	75,7	2,35	682	227	114	56,8
2,05	899	300	150	74,9	2,36	676	225	113	56,3
2,06	890	297	148	74,2	2,37	670	223	112	55,8
2,07	882	294	147	73,5	2,38	665	222	111	55,4
2,08	873	291	146	72,8	2,39	659	220	110	54,9
2,09	865	288	144	72,1	2,40	653	218	109	54,4
2,10	856	285	143	71,4	2,41	648	216	108	54,0
2,11	843	283	141	70,7	2,42	643	214	107	53,5
2,12	840	280	140	70,0	2,43	637	212	106	53,1
2,13	832	277	139	69,4	2,44	632	211	105	52,7
2,14	824	275	137	68,7	2,45	627	209	104	52,2
2,15	817	272	136	68,1	2,46	621	207	104	51,8
2,16	809	270	135	67,4	2,47	616	205	103	51,3
2,17	802	267	134	66,8	2,48	611	204	102	50,9
2,18	794	265	132	66,2	2,49	606	202	101	50,5
2,19	787	262	131	65,6	2,50	601	200	100	50,1
2,20	780	260	130	65,0	2,51	597	199	99,4	59,7
2,21	772	257	129	64,4	2,52	592	197	98,6	49,3
2,22	765	255	128	63,8	2,53	587	196	97,8	48,9
2,23	758	253	126	63,2	2,54	582	194	97,1	48,5
2,24	752	251	125	62,6	2,55	578	193	96,3	48,2
2,25	745	248	124	62,1	2,56	573	191	95,5	47,8
2,26	738	246	123	61,5	2,57	569	190	94,8	47,4
2,27	732	244	122	61,0	2,58	564	188	94,0	47,0
2,28	725	242	121	60,4	2,59	560	187	93,3	46,7
2,29	719	240	120	59,9	2,60	555	185	92,6	46,3
2,30	712	237	119	59,3	2,61	551	184	91,8	45,9

Продолжение табл. 2

Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- нелю при нагрузке P кг, равной				Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- нелю при нагрузке P кг, равной			
	30 D^2	10 D^2	5 D^2	2,5 D^2		30 D^2	10 D^2	5 D^2	2,5 D^2
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
2,62	547	182	91,1	45,6	3,07	395	132	65,9	33,0
2,63	542	181	90,4	45,2	3,08	393	131	65,5	32,7
2,64	538	179	89,7	44,9	3,09	390	130	65,0	32,5
2,65	534	178	89,0	44,5	3,10	388	129	64,6	32,3
2,66	530	177	88,4	44,2	3,11	385	128	64,2	32,1
2,67	526	175	87,7	43,8	3,12	383	128	63,8	31,9
2,68	522	174	87,0	43,5	3,13	380	127	63,3	31,7
2,69	518	173	86,4	43,2	3,14	378	126	62,9	31,5
2,70	514	171	85,7	42,9	3,15	375	125	62,5	31,3
2,71	510	170	85,1	42,5	3,16	373	124	62,1	31,1
2,72	507	169	84,4	42,2	3,17	371	123	61,7	30,9
2,73	503	168	83,8	41,9	3,18	368	123	61,3	30,7
2,74	499	166	83,2	41,6	3,19	366	122	60,9	30,5
2,75	495	165	82,6	41,3	3,20	363	121	60,5	30,3
2,76	492	164	81,9	41,0	3,21	361	120	60,1	30,1
2,77	488	163	81,3	40,7	3,22	359	120	59,8	29,9
2,78	485	162	80,8	40,4	3,23	356	119	59,4	29,7
2,79	481	160	80,2	40,1	3,24	354	118	59,0	29,5
2,80	477	159	79,6	39,8	3,25	352	117	58,6	29,3
2,81	474	158	79,0	39,5	3,26	350	117	58,3	29,2
2,82	470	157	78,4	39,2	3,27	347	116	57,9	29,0
2,83	467	156	77,9	38,9	3,28	345	115	57,5	28,8
2,84	464	155	77,3	38,7	3,29	343	114	57,2	28,6
2,85	461	154	76,8	38,4	3,30	341	114	56,8	28,4
2,86	457	152	76,2	38,1	3,31	339	113	56,5	28,2
2,87	454	151	75,7	37,8	3,32	337	112	56,1	28,1
2,88	451	150	75,1	37,6	3,33	335	112	55,8	27,9
2,89	448	149	74,6	37,3	3,34	333	111	55,4	27,7
2,90	444	148	74,1	37,0	3,35	331	110	55,1	27,6
2,91	441	147	73,6	36,8	3,36	329	110	54,8	27,4
2,92	438	146	73,0	36,5	3,37	326	109	54,4	27,2
2,93	435	145	72,5	36,2	3,38	325	108	54,1	27,1
2,94	432	144	72,0	36,0	3,39	323	108	53,8	26,9
2,95	429	143	71,5	35,8	3,40	321	107	53,4	26,7
2,96	426	142	71,0	35,5	3,41	319	106	53,1	26,6
2,97	423	141	70,5	35,3	3,42	317	106	52,8	26,4
2,98	420	140	70,1	35,0	3,43	315	105	52,5	26,2
2,99	417	139	69,6	34,8	3,44	313	104	52,2	26,1
3,00	415	138	69,1	34,6	3,45	311	104	51,8	25,9
3,01	412	137	68,6	34,3	3,46	309	103	51,5	25,8
3,02	409	136	68,2	34,1	3,47	307	102	51,2	25,6
3,03	406	135	67,7	33,9	3,48	306	102	50,9	25,5
3,04	404	135	67,3	33,7	3,49	304	101	50,6	25,3
3,05	401	134	66,8	33,4	3,50	302	101	50,3	25,2
3,06	398	133	66,4	33,2	3,51	300	100	50,0	25,0

Продолжение табл. 2

Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- неллю при нагрузке P кг, равной				Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- неллю при нагрузке P кг, равной			
	30 D^2	10 D^2	5 D^2	2,5 D^2		30 D^2	10 D^2	5 D^2	2,5 D^2
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
3,52	298	99,5	49,7	24,9	3,97	232	77,5	38,7	19,5
3,53	297	98,9	49,4	24,7	3,98	231	77,1	38,5	19,3
3,54	295	98,8	49,2	24,6	3,99	230	76,7	38,3	19,2
3,55	293	97,7	48,9	24,5	4,00	229	76,3	38,1	19,1
3,56	292	97,2	48,6	24,3	4,01	228	75,9	37,9	19,0
3,57	290	96,6	48,3	24,2	4,02	226	75,5	37,7	18,9
3,58	288	96,1	48,0	24,0	4,03	225	75,1	37,5	18,8
3,59	286	95,5	47,7	23,9	4,04	224	74,7	37,3	18,7
3,60	285	94,9	47,5	23,7	4,05	222	73,9	37,0	18,5
3,61	283	94,4	47,2	23,6	4,07	221	73,5	36,8	18,4
3,62	282	93,9	46,9	23,5	4,08	219	73,2	36,6	18,3
3,63	280	93,3	46,7	23,3	4,09	218	72,8	36,4	18,2
3,64	278	92,8	46,4	23,2	4,10	217	72,4	36,2	18,1
3,65	277	92,3	46,1	23,1	4,11	216	72,0	36,0	18,0
3,66	275	91,7	45,9	22,9	4,12	215	71,7	35,8	17,9
3,67	274	91,2	45,6	22,8	4,13	214	71,3	35,7	17,8
3,68	272	90,7	45,4	22,7	4,14	213	71,0	35,5	17,7
3,69	271	90,2	45,1	22,6	4,15	212	70,6	35,3	17,6
3,70	269	89,7	44,9	22,4	4,16	211	70,2	35,1	17,6
3,71	268	89,2	44,6	22,3	4,17	210	69,9	34,9	17,5
3,72	266	88,7	44,4	22,2	4,18	209	69,5	34,8	17,4
3,73	265	88,2	44,1	22,1	4,19	208	69,2	34,6	17,3
3,74	263	87,7	43,9	21,9	4,20	207	68,8	34,4	17,2
3,75	262	87,2	43,6	21,8	4,21	205	68,5	34,2	17,1
3,76	260	86,8	43,4	21,7	4,22	204	68,2	34,1	17,0
3,77	259	86,3	43,1	21,6	4,23	203	67,8	33,9	17,0
3,78	257	85,8	42,9	21,5	4,24	202	67,5	33,7	16,9
3,79	256	85,3	42,7	21,3	4,25	201	67,1	33,6	16,8
3,80	255	84,9	42,4	21,2	4,26	200	66,8	33,4	16,7
3,81	253	84,4	42,2	21,1	4,27	199	66,5	33,2	16,6
3,82	252	84,0	42,0	21,0	4,28	198	66,2	33,1	16,5
3,83	250	83,5	41,7	20,9	4,29	198	65,8	32,9	16,5
3,84	249	83,0	41,5	20,8	4,30	197	65,5	32,8	16,4
3,85	248	82,6	41,3	20,7	4,31	196	65,2	32,6	16,3
3,86	246	82,1	41,1	20,5	4,32	195	64,9	32,4	16,2
3,87	245	81,7	40,9	20,4	4,33	194	64,5	32,3	16,1
3,88	244	81,3	40,6	20,3	4,34	193	64,2	32,1	16,1
3,89	242	80,8	40,4	20,2	4,35	192	63,9	32,0	16,0
3,90	241	80,4	40,2	20,1	4,36	191	63,6	31,8	15,9
3,91	240	80,0	40,0	20,0	4,37	190	63,6	31,8	15,8
3,92	239	79,6	39,8	19,9	4,38	189	63,0	31,5	15,8
3,93	237	79,1	39,6	19,8	4,39	188	62,7	31,4	15,7
3,94	236	78,7	39,4	19,7	4,40	187	62,4	31,2	15,6
3,95	235	78,3	39,1	19,6	4,41	186	62,1	31,1	15,5
3,96	234	77,9	38,9	19,5	4,42	185	61,8	30,9	15,5

Продолжение табл. 2

Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- неллю при нагрузке P кг. равной				Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- неллю при нагрузке P кг. равной			
	30 D ²	10 D ²	5 D ²	2,5 D ²		30 D ²	10 D ²	5 D ²	2,5 D ²
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
4,43	185	61,5	30,8	15,4	4,88	150	50,1	25,0	12,5
4,44	184	61,2	30,6	15,3	4,89	150	49,8	24,9	12,5
4,45	183	60,9	30,5	15,2	4,90	149	49,6	24,8	12,4
4,46	182	60,6	30,3	15,2	4,91	148	49,4	24,7	12,4
4,47	181	60,4	30,2	15,1	4,92	148	49,2	24,6	12,3
4,48	180	60,1	30,0	15,0	4,93	147	49,0	24,5	12,3
4,49	179	59,8	29,9	15,0	4,94	146	48,8	24,4	12,2
4,50	179	59,5	29,8	14,9	4,95	146	48,6	24,3	12,2
4,51	178	59,2	29,6	14,8	4,96	145	48,4	24,2	12,1
4,52	177	59,0	29,5	14,7	4,97	144	48,1	24,1	12,0
4,53	176	58,7	29,3	14,7	4,98	144	47,9	24,0	12,0
4,54	175	58,4	29,2	14,6	4,99	143	47,7	23,9	11,9
4,55	174	58,1	29,1	14,5	5,00	143	47,5	23,8	11,9
4,56	174	57,9	28,9	14,5	5,01	142	47,3	23,7	11,8
4,57	173	57,6	28,8	14,4	5,02	141	47,1	23,6	11,8
4,58	172	57,3	28,7	14,3	5,03	141	46,9	23,5	11,7
4,59	171	57,1	28,5	14,3	5,04	140	46,7	23,4	11,7
4,60	170	56,8	28,4	14,2	5,05	140	46,5	23,3	11,6
4,61	170	56,5	28,3	14,1	5,06	139	46,3	23,2	11,6
4,62	169	56,3	28,1	14,1	5,07	138	46,1	23,1	11,5
4,63	168	56,0	28,0	14,0	5,08	138	45,9	23,0	11,5
4,64	167	55,8	27,9	13,9	5,09	137	45,7	22,9	11,4
4,65	167	55,5	27,8	13,9	5,10	137	45,6	22,8	11,4
4,66	166	55,2	27,6	13,8	5,11	136	45,3	22,7	11,3
4,67	165	55,0	27,5	13,8	5,12	135	45,1	22,6	11,3
4,68	164	54,8	27,4	13,7	5,13	135	45,0	22,5	11,3
4,69	164	54,5	27,3	13,6	5,14	134	44,8	22,4	11,2
4,70	163	54,3	27,1	13,6	5,15	134	44,6	22,3	11,2
4,71	162	54,0	27,0	13,5	5,16	133	44,4	22,2	11,1
4,72	161	53,8	26,9	13,4	5,17	133	44,2	22,1	11,1
4,73	161	53,5	26,8	13,4	5,18	132	44,0	22,0	11,0
4,74	160	53,3	26,5	13,3	5,19	132	43,8	21,9	11,0
4,75	159	53,0	26,5	13,3	5,20	131	43,7	21,8	11,0
4,76	158	52,8	26,4	13,2	5,21	130	43,5	21,7	10,9
4,77	158	52,6	26,3	13,1	5,22	130	43,3	21,6	10,8
4,78	157	52,3	26,2	13,1	5,23	129	43,1	21,6	10,8
4,79	156	52,1	26,1	13,0	5,24	129	42,9	21,5	10,7
4,80	156	51,9	25,9	13,0	5,25	128	42,8	21,4	10,7
4,81	155	51,7	25,8	12,9	5,26	128	42,6	21,3	10,6
4,82	154	51,4	25,7	12,9	5,27	127	42,4	21,2	10,6
4,83	154	51,2	25,6	12,8	5,28	127	42,2	21,1	10,6
4,84	153	51,0	25,5	12,8	5,29	126	42,1	21,0	10,5
4,85	152	50,7	25,4	12,7	5,30	126	41,9	20,9	10,5
4,86	152	50,6	25,3	12,6	5,31	125	41,7	20,9	10,4
4,87	151	50,3	25,1	12,6	5,32	125	41,5	20,8	10,4

Продолжение табл. 2

Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- неллю при нагрузке P кг, равной				Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- неллю при нагрузке P кг, равной			
	30 D^2	10 D^2	5 D^2	2,5 D^2		30 D^2	10 D^2	5 D^2	2,5 D^2
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
5,33	124	41,4	20,7	10,3	5,79	103	34,5	17,2	8,63
5,34	124	41,2	20,6	10,3	5,80	103	34,3	17,2	8,59
5,35	123	41,0	20,5	10,3	5,81	103	34,2	17,1	8,56
5,36	123	40,9	20,4	10,2	5,82	102	34,1	17,0	8,53
5,37	122	40,7	20,3	10,2	5,83	102	33,9	17,0	8,49
5,38	122	40,5	20,3	10,1	5,84	101	33,8	16,9	8,46
5,39	121	40,4	20,2	10,1	5,85	101	33,7	16,8	8,43
5,40	121	40,2	20,1	10,1	5,86	101	33,6	16,8	8,40
5,41	120	40,0	20,0	10,0	5,87	100	33,4	16,7	8,36
5,42	120	39,9	19,9	9,95	5,88	99,9	33,3	16,7	8,33
5,43	119	39,7	19,9	9,94	5,89	99,5	33,2	16,6	8,29
5,44	119	39,6	19,8	9,90	5,90	99,2	33,1	16,5	8,26
5,45	118	39,4	19,7	9,86	5,91	98,8	32,9	16,5	8,23
5,46	118	39,2	19,6	9,82	5,92	98,4	32,8	16,4	8,20
5,47	117	39,1	19,5	9,78	5,93	98,0	32,7	16,3	8,17
5,48	117	38,9	19,5	9,73	5,94	97,7	32,6	16,3	8,14
5,49	116	38,8	19,4	9,70	5,95	97,3	32,4	16,2	8,11
5,50	116	38,6	19,3	9,66	5,96	96,7	32,3	16,2	8,08
5,51	115	38,3	19,2	9,62	5,97	96,6	32,2	16,1	8,05
5,53	114	38,2	19,1	9,54	5,98	96,2	32,1	16,0	8,02
5,54	114	38,0	19,0	9,50	5,99	95,9	32,0	16,0	7,99
5,55	114	37,9	18,9	9,46	6,00	95,5	31,8	15,9	7,96
5,56	113	37,7	18,9	9,43	6,01	95,1	31,7	15,9	7,93
5,57	113	37,6	18,8	9,38	6,02	94,8	31,6	15,8	7,90
5,58	112	37,4	18,7	9,35	6,03	94,4	31,5	15,7	7,87
5,59	112	37,3	18,6	9,31	6,04	94,1	31,4	15,7	7,84
5,60	111	37,1	18,6	9,27	6,05	93,7	31,2	15,6	7,81
5,61	111	37,0	18,5	9,24	6,06	93,4	31,1	15,6	7,78
5,62	110	36,7	18,4	9,20	6,07	93,0	31,0	15,5	7,75
5,63	110	36,7	18,3	9,17	6,08	92,7	30,9	15,4	7,73
5,64	110	36,5	18,3	9,14	6,09	92,3	30,8	15,4	7,70
5,65	109	36,4	18,2	9,10	6,10	92,0	30,7	15,3	7,67
5,66	109	36,3	18,1	9,07	6,11	91,7	30,6	15,3	7,64
5,67	108	36,1	18,1	9,03	6,12	91,3	30,4	15,2	7,61
5,68	108	36,0	18,0	9,00	6,13	91,0	30,3	15,2	7,58
5,69	107	35,8	17,9	8,97	6,14	90,6	30,2	15,1	7,55
5,70	107	35,7	17,8	8,93	6,15	90,3	30,1	15,1	7,25
5,71	107	35,6	17,8	8,90	6,16	90,0	30,0	15,0	7,50
5,72	106	35,4	17,7	8,86	6,17	89,6	29,9	14,9	7,47
5,73	106	35,3	17,7	8,83	6,18	89,3	29,8	14,9	7,44
5,74	105	35,1	17,7	8,79	6,19	89,0	29,7	14,8	7,42
5,75	105	35,0	17,5	8,76	6,20	88,7	29,6	14,8	7,39
5,76	105	34,9	17,4	8,73	6,21	88,3	29,4	14,7	7,36
5,77	104	34,7	17,4	8,69	6,22	88,0	29,3	14,7	7,33
5,78	104	34,6	17,3	8,66	6,23	87,7	29,2	14,6	7,30

Продолжение табл. 2

Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- нелю при нагрузке Р кг, равной				Диаметр отпечат- ка	Число твердости по Бри- нелю при нагрузке Р кг, равной			
	30 D ²	10 D ²	5 D ²	2,5 D ²		30 D ²	10 D ²	5 D ²	2,5 D ²
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
6,24	87,4	29,1	14,6	7,27	6,63	76,0	25,3	12,7	6,33
6,25	87,1	29,0	14,5	7,25	6,64	75,7	25,2	12,6	6,31
6,26	86,7	28,9	14,5	7,23	6,65	75,4	25,1	12,6	6,29
6,27	86,4	28,8	14,4	7,20	6,66	75,2	25,1	12,5	6,27
6,28	86,1	28,7	14,4	7,17	6,67	74,9	25,0	12,5	6,24
6,29	85,8	28,6	14,3	7,15	6,68	74,7	24,9	12,4	6,22
6,30	85,5	28,5	14,2	7,12	6,69	74,4	24,8	12,4	6,20
6,31	85,2	28,4	14,2	7,10	6,70	74,1	24,7	12,4	6,17
6,32	84,9	28,3	14,1	7,07	6,71	73,9	24,6	12,3	6,15
6,33	84,6	28,2	14,1	7,05	6,72	73,6	24,5	12,3	6,13
6,34	84,3	28,1	14,0	7,02	6,73	73,4	24,5	12,2	6,11
6,35	84,0	28,0	14,0	7,00	6,74	73,1	24,4	12,2	6,09
6,36	83,7	27,9	13,9	6,97	6,75	72,8	24,3	12,1	6,07
6,37	83,4	27,8	13,9	6,95	6,76	72,6	24,2	12,1	6,05
6,38	83,1	27,7	13,8	6,92	6,77	72,3	24,1	12,1	6,03
6,39	82,8	27,6	13,8	6,90	6,78	72,1	24,0	12,0	6,01
6,40	82,5	27,5	13,7	6,87	6,79	71,8	23,9	12,0	5,99
6,41	82,2	27,4	13,7	6,85	6,80	71,6	23,9	11,9	5,97
6,42	81,9	27,3	13,6	6,82	6,81	71,3	23,8	11,8	5,95
6,43	81,6	27,2	13,6	6,80	6,82	71,1	23,7	11,8	5,93
6,44	81,3	27,1	13,5	6,77	6,83	70,8	23,6	11,8	5,91
6,45	81,0	27,0	13,5	6,75	6,84	70,6	23,5	11,8	5,89
6,46	80,7	26,9	13,4	6,72	6,85	70,5	23,5	11,7	5,87
6,47	80,4	26,8	13,4	6,70	6,86	70,1	23,4	11,7	5,84
6,48	80,1	26,7	13,4	6,68	6,87	69,9	23,3	11,6	5,82
6,49	79,8	26,6	13,3	6,65	6,88	69,6	23,2	11,6	5,80
6,50	79,6	26,5	13,3	6,63	6,89	69,4	23,1	11,6	5,78
6,51	79,3	26,4	13,2	6,61	6,90	69,1	23,1	11,5	5,76
6,52	79,0	26,3	13,2	6,58	6,91	68,9	23,0	11,5	5,74
6,53	78,7	26,2	13,1	6,56	6,92	68,7	22,9	11,4	5,72
6,54	78,4	26,1	13,1	6,54	6,93	68,4	22,8	11,4	5,70
6,55	78,2	26,1	13,0	6,51	6,94	68,2	22,7	11,4	5,68
6,56	77,9	26,0	13,0	6,49	6,95	68,0	22,7	11,3	5,66
6,57	77,6	25,9	12,9	6,47	6,96	67,7	22,6	11,3	5,64
6,58	77,3	25,8	12,9	6,45	6,97	67,5	22,5	11,3	5,63
6,59	77,1	25,7	12,8	6,42	6,98	67,3	22,4	11,2	5,61
6,60	76,8	25,6	12,8	6,40	6,99	67,0	22,3	11,2	5,59
6,61	76,5	25,5	12,8	6,37	7,00	66,8	22,3	11,1	5,57
6,62	76,2	25,4	12,7	6,35					

Примечание. Данная таблица составлена для шарика диаметром 10 мм, но ею можно пользоваться и для шариков других стандартных диаметров, а именно 5 и 2,5 мм. При этом значения диаметра отпечатков в первой графе таблицы должны быть удвоены для шарика диаметром 5 мм и учетверены для шарика диаметром 2,5 мм.

Таблица 3

Зависимость между числами твердости по Бринеллю и Роквеллу

Число твердо- сти по Бринеллю H_B	Роквелл		Число твердо- сти по Бринеллю H_B	Роквелл	
	Шкала F, шарик $1/16''$, нагрузка 60 кг	Шкала E, шарик $1/8''$, нагрузка 100 кг		Шкала F, шарик $1/16''$, нагрузка 60 кг	Шкала E, шарик $1/8''$, нагрузка 100 кг
28	—	2	42,0	34	45,0
29	—	7	43,0	36	47
30	—	11	43,8	38	49
31,2	1	15	44,9	40	51
32,0	2	18	46,2	43	52
32,5	6	20	47,0	44	54
33,1	8	22	48,0	46	56
33,6	10	23,5	49,1	48	57
34,0	12	25	50,4	50	59,5
35,0	15	28	51,0	51	60
36,0	18	31	52,3	53	61,6
36,6	20	32	53,0	54	63
37,3	22	34	54,4	56	64,5
38,0	24	36	55,2	57	65,2
39,0	28	38	56,0	58	66
40,3	30	41,5	57,5	60	67,5
41,1	32	43	58,5	61	68,5
60,2	63	69,3	72,6	74	—
61,1	64	70,2	73,5	75	—
62,0	65	71,0	75,0	—	82,0
63,0	66	72,0	80,0	—	85,0
64,0	67	73,0	90,0	—	90,0
65,0	68	74,0	95,0	—	92,0
66,1	69	75,0	100	—	94,0
67,2	70	—	105	—	96,0
68,5	71	—	110	—	98,0
69,6	72	—	115	—	99,0
70,7	73	79,0	120	—	100

Таблица 4

Перевод чисел твердости по Бринелю, Роквеллу, Суперроквеллу, Виккерсу и Шору на предел прочности

Твердость																					
по Бринелю 10/3000		по Роквеллу с алмазным наконечником		по Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником				по Роквеллу с шариковым наконечником				по Супер- роквеллу с шарико- вым нако- нечником		По Виккерсу	По Шору (алмаз- ный бойк)	Предел прочности на растяжение, кг/мм ²					
Шкалы																					
диаметр отпечатка d	Число твердости H _B	A P = 60 кг	D P = 100 кг	C P = 150 кг 15 мм N	P = 15 кг 30 мм N	P = 30 кг 45 мм N	P = 45 кг	F 1/16"	F 1/8"	F 1/4"	F 3/8"	15-T 1/16" P = 15 кг	30-T 1/16" P = 30 кг	45-T 1/16" P = 45 кг	15	16	углероди- стой	хромансиль	хромонике- левой	хромомолиб- деновой	хромистой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
2,34	688	81,5	75,0	65,0	92,5	82,0	72,0										248		234	227	
2,37	670	83,5	74,0	64,0	92,0	81,0	71,0										241		228	221	
2,39	659	83,0	73,0	63,0	91,5	80,0	70,0										237		224	218	
2,42	643	82,5	72,5	62,0	91,0	79,0	69,0										231		218	212	
2,44	632			62,0	91,0	79,0								830	80	227		214	209	220	
2,45	627	82,0	72,0	61,0	90,5	78,5	68,0										226		213	207	
2,46	621	82,0		61,0		78,5								800	89	224		211	205	217	
2,47	616	81,5	71,0	60,0	90,0	77,5	68,5										222		210	203	
2,48	611			60,0	90,0									773	87	220		207	202	213	
2,50	601	81,0	70,5	59,0	89,5	77,0	65,5							756	86	216		204	198		
2,51	597	81,0		59,0		77,0								741	85	214		202	197	208	
2,52	592			59,0										728	81	212		200	195	206	
2,53	587	80,5	69,5	58,0	89,0	76,0	64,5							715		210		199	194	204	
2,54	582	80,0		58,0	89,0	76,0								704	83	208		197	192	203	
2,56	573	80,0	69,0	57,0	88,5	75,0	63,5							693	82	206	206	195	189	201	
2,57	569	80,0		57,0		75,0								682	81	205	205	194	188	200	
2,58	564	79,5		56,5										672		203	203	192	186	198	
2,59	560	79,5	68,0	56,0	88,0	74,0	62,0							662	80	202	202	190	185		
2,60	555	79,0		56,0		74,0								653	79	200	200	189	183	195	
2,61	551	79,0		55,0										644		198	198	187	182	193	
2,62	547	79,0	67,0	55,0	87,5	73,5	61,0							635	78	196	197	185	180	191	
2,64	538			55,0										626	77	194	194	184	178	189	
2,65	534	78,5	66,5	54,0	87,0	72,5	60,0							618	76	192	192	182	176	187	
2,66	530	78,0		54,0	87,0									610		191	191	180	175	185	
2,67	526					72,0								602	75	189	189	179	174		
2,68	522	78,0	65,5	53,0	86,5	71,5	59,0							594	74	187		177		182	
2,70	514													586		185	185	175	170	180	
2,71	510	77,5	65,0	52,0	86,0	70,5	57,5							578	73	183	184	173	168	178	
2,72	507	77,0		52,0	86,0									570	72	182	182	172	167		
2,73	503	76,5		51,5												181	181	171	166		
2,74	499	76,0		51,0										563		180	180	170	165	175	
2,75	495	76,0	64,0	51,0	85,5	70,0	56,5							556	71	178	178	168	163	173	
2,76	492	76,0		50,0										549	70	177	177	167	162		
2,77	488	76,0		50,0												176	176	166	161		
2,78	485	76,0	63,5	50,0	85,0	69,0	55,0							542	69	175	175	165	160	170	
2,79	481			50,0	85,0	69,0								535		173		163		168	
2,81	474	76,0	62,5	49,0	81,5	68,0	54,0							528	68	171	171	161	156		
2,82	470	76,0		49,0		68,0								521	67	169	169	160	155	165	
2,83	467	75,0		48,5												168	168	159	154		
2,84	464	75,0		48,0										514	66	167	167	158	153	163	
2,85	461	75,0	62,0	48,0	84,0	67,0	53,0							509		165	166	156	152		
2,86	457	75,0		48,0												164	164	155	151		
2,87	454	75,0		48,0										500	65	163	163	154	150	160	

Продолжение табл. 4

Твердость																				
по Бринеллю 10/3000		по Роквеллу с алмазным наконечником		по Суперроквеллу с алмазным наконечником		по Роквеллу с шариковым наконечником				по Суперроквеллу с шариковым наконечником		По Виккерсу	По Шору (алмазный бокс)	Предел прочности на растяжение, кг/мм²						
диаметр отпечатака d	Число твердости НВ	A = 60 кг P	D = 100 кг P	Шкалы				F Ø 1/16" P = 60 кг	B Ø 1/16" P = 100 кг	E Ø 1/8" P = 100 кг	15-T Ø 1/16" P = 15 кг	30-T Ø 1/16" P = 30 кг	45-T Ø 1/16" P = 45 кг	15	16	углеродистой	хромангель	хромоникелевой	хромомолибденовой	хромистой
				C = 150 кг P = N	P = 15 кг 30 = N	P = 30 кг 45 = N	P = 45 кг													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
2,88	451	74,5	—	47,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	495	64	162	162	153	149	158
2,89	448	74,0	61,0	47,0	83,5	66,0	52,0	—	—	—	—	—	—	—	—	161	161	152	148	—
2,90	444	74,0	—	47,0	—	66,0	—	—	—	—	—	—	—	484	—	160	160	151	146	156
2,91	441	74,0	—	46,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	478	63	159	159	150	145	154
2,92	438	73,5	60,5	46,0	83,0	65,5	51,0	—	—	—	—	—	—	—	—	158	158	149	144	—
2,93	435	73,0	—	46,0	83,0	—	—	—	—	—	—	—	—	469	62	156	156	148	143	—
2,94	432	73,0	—	45,0	83,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	155	155	147	142	—
2,95	429	73,0	59,5	45,0	82,5	64,5	49,5	—	—	—	—	—	—	461	61	154	154	146	141	150
2,96	426	73,0	—	45,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	457	60	153	153	145	140	—
2,97	423	73,0	—	44,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	152	152	144	139	—
2,98	420	73,0	—	44,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	449	—	151	151	143	138	147
2,99	417	73,0	—	44,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	150	150	142	137	—
3,00	415	73,0	59,0	44,0	82,0	63,5	48,5	—	—	—	—	—	—	442	59	149	149	141	137	145
3,01	412	72,5	—	43,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	148	148	140	136	—
3,02	409	72,0	—	43,0	—	63,0	—	—	—	—	—	—	—	434	58	147	147	139	135	143
3,04	404	72,0	58,0	43,0	81,5	62,5	47,5	—	—	—	—	—	—	426	57	145	—	137,5	—	141
3,05	401	72,0	—	43,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	144	144	136	132	—
3,06	398	72,0	—	42,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	419	—	143	143	135	131	139
3,07	395	72,0	—	42,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	142	142	134	130	—
3,08	393	72,0	57,5	42,0	81,0	62,0	46,5	—	—	—	—	—	—	413	56	141	141	134	130	137
3,09	390	71,5	—	41,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	140	140	132	129	—
3,10	388	71,0	—	41,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	406	55	139,5	140	132	128	136
3,11	385	71,0	—	41,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	138	138	131	127	—
3,12	383	71,0	56,5	41,0	80,5	61,0	45,0	—	—	—	—	—	—	401	—	138	138	130	126	134
3,13	380	71,0	—	40,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	137	137	129	125	—
3,14	378	71,0	—	40,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	395	54	136	136	128	125	132
3,15	375	71,0	—	40,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	135	135	127	124	—
3,16	373	70,5	56,0	40,0	80,0	60,0	44,0	—	—	—	—	—	—	389	53	134	134	127	123	130
3,17	370	70,0	—	39,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	133	133	126	122	—
3,18	368	70,0	—	39,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	383	52	132	—	125	—	125
3,20	363	70,0	55,0	39,0	79,5	59,0	43,0	—	—	—	—	—	—	377	—	131	131	123,5	120	127
3,21	361	70,0	—	39,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130	130	123	119	—
3,22	359	70,0	—	39,0	—	59,0	—	—	—	—	—	—	—	372	51	129	126	122	118	125,5
3,23	356	69,5	—	38,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	128	124	121	117	—
3,24	354	69,0	—	38,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	366	50	127,5	124	120,5	117	124
3,25	352	69,0	54,5	38,0	79,0	58,0	42,0	—	—	—	—	—	—	—	—	127	123	120	116	—
3,26	350	69,0	—	38,0	79,0	58,0	—	—	—	—	—	—	—	361	—	126	122	119	115	122,5
3,27	347	69,0	—	38,0	79,0	58,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	125	121	118	114	—
3,28	345	69,0	—	37,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	356	49	124	121	117	114	121
3,29	343	69,0	53,5	37,0	78,5	57,5	40,5	—	—	—	—	—	—	—	—	123	120	116	113	—
3,30	341	69,0	—	37,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	351	—	122,5	119	116	112	119
3,31	339	69,0	—	37,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	122	119	115	112	—
3,32	337	68,5	—	36,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	347	48	121	118	114,5	111	118
3,33	335	68,0	—	36,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	117	114	110	—

Продолжение табл. 4

Твердость																				
по Бринеллю 10/3000		по Роквеллу с алмазным наконечником		по Супер-роквеллу с алмазным наконечником		по Роквеллу с шариковым наконечником		по Супер-роквеллу с шариковым наконечником		По Виккерсу	По Шору (алмазный обек)	Предел прочности на растяжение, кг/мм ²								
диаметр отпечатка d	Число твердости HB	A P = 60 кг	B P = 100 кг	C P = 150 кг	III калы			$\frac{P}{\varnothing 1/16"}$ P = 60 кг	$\frac{P}{\varnothing 1/8"}$ P = 100 кг	$\frac{P}{\varnothing 1/4"}$ P = 100 кг	15-T $\frac{P}{\varnothing 1/16"}$ P = 15 кг	30-T $\frac{P}{\varnothing 1/16"}$ P = 30 кг	45-T $\frac{P}{\varnothing 1/16"}$ P = 45 кг			углероди- стой	хромансиль	хромоник- селевой	хромомолиб- деновой	хромистой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3,34	333	68,0	53,0	36,0	78,0	57,0	39,5							342	47	120	—	113,5	—	117
3,35	331	68,0		36,0										—	—	119	115	112	109	—
3,36	329	68,0		36,0										337	—	118	115	112	108	115,5
3,38	325	68,0		35,0										332	46	117	114	110	107	114
3,39	323	68,0		35,0										—	—	116	113	110	106	—
3,40	321	68,0	52,0	35,0	77,5	56,0	38,5							328	—	115,5	112	109	106	112
3,41	319	68,0		35,0										—	—	115	111	108	105	—
3,42	317	67,5		34,5										323	45	114	111	108	104	111
3,43	315	67,0		34,0										—	—	113	110	107	104	—
3,44	313	67,0	51,5	34,0	77,0	55,0	37,5							819	—	112,5	—	106,5	—	109,5
3,45	311	67,0		34,0										—	—	112	109	106	102	—
3,46	309	67,0		33,5										815	44	111	108	105	102	108
3,47	307	67,0		33,0										—	—	110	107	104	101	—
3,48	306	67,0	50,5	33,0	76,5	54,0	36,0							811	—	110	—	104	—	107
3,50	302	67,0		33,0										307	43	108,5	106	102,5	100	105,5
3,51	300	67,0		32,0										—	—	108	105	102	99	—
3,52	298	67,0		32,0										302	—	107	104	101,5	98	104
3,53	297	66,5		32,0										—	—	107	104	101	98	—
3,54	295	66,0	50,0	31,5	76,0	53,0	35,0							299	42	106	103	100,5	97	103
3,55	293	66,0		31,0										—	—	105	102	100	97	—
3,56	292	66,0		31,0										296	—	105	102	99,5	96	102
3,57	290	66,0	49,0	31,0	75,5	52,0	34,0							—	—	104	101	99	96	—
3,58	288	66,0		31,0										292	41	103,5	—	98	—	101
3,60	285	66,0		30,0										288	—	102,5	100	97	94	100
3,61	283	66,0	48,5	30,0	75,0	51,5	33,0							—	—	102	99	96	93	—
3,62	282	66,0		30,0	75,0									285	40	101,5	99	96	93	98,5
3,64	278					51,0								281	—	100	—	94,5	—	97,5
3,65	277	65,0		29,0										—	—	100	97	94	91	—
3,66	275	65,0	47,5	29,0	74,5	50,5	31,5							278	39	99	96	93,5	91	96,5
3,67	274	65,0		28,5										—	—	98	96	93	90	—
3,68	272	65,0	47,0	28,0	74,0	50,0	30,5							274	—	98	—	92,5	—	95,5
3,70	269	65,0		28,0	74,0									271	38	97,5	94	91,5	89	94
3,71	268	65,0		28,0										—	—	96	94	91	88	—
3,72	266	65,0		28,0										268	—	95,5	91	90,5	88	93
3,73	265	64,5	46,0	27,5	73,5	49,0	29,5							—	—	95	90	90	87	—
3,74	263	64,0		27,0		49,0								265	37	94,5	89	89,5	87	92
3,75	262	64,0		27,0										262	—	94	89	89	86	—
3,76	260	64,0	45,5	27,0	73,0	48,0	28,5							262	—	93,5	88	88,5	86	91
3,77	259	64,0		26,5										—	—	93	88	88	85	—
3,78	257	64,0		26,0	73,0									259	—	92,5	87	87,5	85	90
3,80	255	64,0	44,5	26,0	72,5	48,0	27,0							256	36	92	87	86,5	84	89
3,81	253	64,0		26,0										—	—	91	86	86	83	—
3,82	252	63,5		25,5										253	—	90,5	86	85,5	83	88
3,84	249													250	—	89,5	—	84,5	—	87

Продолжение табл. 4

Твердость																				
по Бринеллю 10/3000	по Роквеллу с алмазным наконечником			по Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником				по Роквеллу с шариковым наконечником				по Супер- роквеллу с шарико- вым нако- нечником		по Виккерсу	по Шору (алмаз- ный боек)	Предельная прочность на растяжение, кг/мм ²				
диаметр отпечатка d	число твёрдости HВ	A P = 60 кг	D P = 100 кг	ШКАЛЫ												углероди- стой	хромансиль	хромонис- левой	хромомолно- беновой	хромистой
1	2	3	4	C P = 150 кг 15 = N	P = 15 кг 30 = N	P = 30 кг 45 = N	P = 45 кг	F P = 60 кг	B P = 100 кг	E P = 100 кг	15-Т P = 15 кг	30-Т P = 30 кг	45-Т P = 45 кг	15	16	17	18	19	20	21
3,85	248	63,0	44,0	25,0	72,0	46,0	26,0	—	—	—	—	—	—	250	—	89	84	84	82	—
3,86	246	63,0	—	25,0	—	46,0	—	—	—	—	—	—	—	247	35	88,5	84	83	81	—
3,87	245	63,0	43,0	25,0	71,5	45,0	25,0	—	—	—	—	—	—	—	—	88	83	83	81	—
3,88	244	63,0	—	24,5	71,5	—	—	—	—	—	—	—	—	244	—	88	83	83	80	85,5
3,89	242	63,0	—	24,0	—	—	—	114,0	100	114,5	93	83,0	73,0	—	—	87	82	82	80	—
3,90	241	63,0	—	24,0	—	45,0	—	—	100	—	—	—	—	—	—	87	82	82	80	—
3,91	240	62,5	42,0	24,0	71,0	44,5	24,0	—	—	—	—	—	—	242	—	86	82	82	80	84,5
3,92	239	62,0	—	23,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86	82	82	79	—
3,94	236	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	239	34	86	81	81,5	78	83,5
3,95	235	62,0	41,5	23,0	70,5	43,5	23,0	113,5	99	114,0	92,5	82,5	72,0	236	—	85	80	80,5	—	82,5
3,96	234	62,0	—	23,0	—	—	—	—	99	—	—	—	—	235	—	85	80	80	78	—
3,97	232	62,0	—	23,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	234	33	84	80	80	77	82
3,98	231	62,0	—	22,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	84	79	79	77	—
3,99	230	62,0	41,0	22,0	70,0	43,0	22,0	—	—	—	—	—	—	231	—	83	79	78,5	76	80,5
4,00	229	62,0	—	22,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	83	78	78	76	—
4,01	228	62,0	—	22,0	—	—	—	112,5	98	113,5	92,5	82,5	71,0	229	—	82,5	78	77,5	76	80
4,02	226	61,5	—	21,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	82	78	77	75	—
4,04	224	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	226	—	81,5	77	76,5	75	79
4,05	223	61,0	—	21,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	224	32	80,5	—	76	—	78
4,06	222	61,0	—	21,0	—	—	—	112,0	97,0	113,0	92,0	81,0	70,0	222	—	80	76	76	74	—
4,07	221	61,0	—	20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	75	75,5	73	77,5
4,08	219	61,0	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	80	75	75	73	—
4,10	217	61,0	—	20,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	219	—	79	74	74,5	72	76,5
4,11	216	61,0	—	20,0	—	—	—	—	97,0	—	—	—	—	217	31	78	74	74	72	76
4,12	215	60,5	—	19,5	—	—	—	111,5	96,0	112,5	92,0	80,5	69,0	—	—	78	73	73	71	—
4,14	213	—	—	—	—	—	—	—	96,0	—	—	—	—	215	—	77,5	73	73	71	75
4,15	212	60,0	—	19,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	213	—	76,5	—	72,5	—	74,5
4,16	211	60,0	—	19,0	—	—	—	—	96,0	—	—	—	—	213	—	76	70	72	70	—
4,17	210	60,0	—	18,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	210	30	76	—	72	70	74
4,18	209	60,0	—	—	—	—	—	111,0	95,0	112,0	91,5	80,0	68,0	—	—	76	69	71	69	—
4,20	207	60,0	—	—	—	—	—	—	95,0	—	—	—	—	208	—	75,5	—	71	—	73
4,21	205	60,0	—	18,0	—	—	—	—	95,0	—	—	—	—	206	—	74,5	68	70,5	68	72,5
4,22	204	60,0	—	—	—	—	—	110,5	94,0	111,5	91,0	79,0	67,0	—	—	74	68	70	68	—
4,23	203	59,5	—	—	—	—	—	—	94,0	—	—	—	—	203	29	73,5	67	69,5	67	71,5
4,24	202	59,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73	67	69	67	—
4,25	201	59,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	—	73	67	68,5	67	71
4,26	200	59,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	—	72	66	68	66	—
4,27	199	58,5	—	—	—	—	—	110,0	93,0	111,0	91,0	78,5	66,0	199	—	72	66	68	66	70
4,28	198	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	72	66	68	66	—
4,30	197	58,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	197	—	71,5	—	67,5	—	69,5
4,31	196	58,0	—	—	—	—	—	—	93,0	—	—	—	—	196	28	71	65	67	65	69
4,32	195	58,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71	65	67	65	—
4,33	194	58,0	—	—	—	—	—	109,5	92,0	110,5	90,5	78,0	65,0	194	—	70,5	64	66,5	64	68,5
4,34	193	58,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70	64	66	64	—
														192	—	69,5	64	65,5	64	67,5

Продолжение табл. 4

Твердость																				
по Бринеллю 10/3000	по Роквеллу с алмазным наконечником			по Супер- рокетеллу с алмаз- ным наконеч- ником			по Роквеллу с шариковым наконечником			по Супер- рокетеллу с шарико- вым наконеч- ником			по Виккерсу	по Шору (алмаз- ный боек)	Предел прочности на растяжение, кг/мм ²					
Шкалы																				
диаметр отметки	число твердости H _B	A P 60 кг	D P 100 кг	C P 150 кг	P P 15 кг 30 = N	P P 30 кг 45 = N	P P 45 кг	F P 60 кг	B P 100 кг	E P 100 кг	15-T P 15 кг	30-T P 30 кг	45-T P 45 кг			углероди- стой	хромоган- сий	хромоник- лестой	хромомолиб- деновой	хромистой
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4,35	192	58,0												190		69	63	65	63	
4,36	191	58,0												190	27	69	63	65	63	67
4,37	190	57,5						109,5	91,0	110,0	90,0	77,0	64,0			68	63	65	63	
4,38	189	57,0							91,0					188		68	62	64,5	62	66
4,40	187	57,0							91,0					186		67,5	62	63,5	62	65
4,41	186	57,0							90,0							67	61	63	61	
4,42	185	56,5						108,5	90,0	109,5	90,0	76,5	63,0			67	61	63	61	
4,44	184								90,0					183	26	66		62,5		64
4,45	183	56,0							89,0					183		66	60	62	60	
4,46	182	56,0														66	60	62	60	
4,47	181	56,0														66	60	62	60	
4,48	180	56,0							89,0					179		65	60	62	60	
4,49	179	56,0						108,0	89,0	109,0	89,5	76,0	63,0			65	59	61,5	59	63
4,51	178	56,0														64	59	61	59	
4,52	177	56,0														64	59	61	59	
4,53	176								88					176	25	63,5	58	60	58	62
4,55	174	56						107,5	88	108,5	89,5	75,0	61,0							
4,57	173	55							87					173		62,5	57	59	57	61
4,58	172															62	57	59	57	
4,60	170	55						107,0	87	108,0	89,0	74,5	60,0							
4,62	169	55							86					169		61	56	58	56	59,5
4,63	168	54,5						106,0	86	107,5	89,0	74,0	59,5			61	56	57	56	
4,65	167	54							85							61	55	57	55	
4,66	166	54												166	24	60	55	57	55	58,5
4,67	165	53,5														60	55	56	55	
4,68	164							105,5	85	107,0	88,5	73,5	58,5			59	54	56	54	
4,70	163	53							85					163		59		56		57,5
4,71	162	53							84					162		59	54	55	54	
4,72	161	53							84	106,5	88,0	73,0	57,5			58	54	55	54	
4,75	159	53							84					160	23	58	53	55	53	56,5
4,77	158	53							83	106,0	88,0	72,0	56,5	159		57	52	54	52	
4,78	157	52,5							83					157		57	52	54	52	55,5
4,80	156	52														57	52	53	52	
4,81	155	52						104,0	82	105,5	87,5	71,5	55,5	155	22	56	52	53	52	54,5
4,82	154	52														56	51	53	51	
4,84	153															55	51	52	51	
4,85	152	52							81	105,0	87,0	71,0	54,5	152		55		52		53,5
4,87	151	51,5							81					152		55	50	52	50	
4,88	150	51														54	50	51	50	
4,90	149	51							80	104,5	87,0	70,5	53,5	150	21	54	50	51	50	52
4,91	148	51							80					149		54	49	51	49	
4,93	147								79					147		53	49	50,5	49	51,5
4,95	146	50							79	104,0	86,5	70,0	52,5							
4,96	145	50							78					147		53	48	50	48	
									78					145		52	48	49,5	48	50,5

Продолжение табл. 4

Твердость																Предел прочности на растяжение, кг/мм ²				
по Бринеллю 10/3000		по Роквеллу с алмазным наконечником		по Суперрок- веллу с алмаз- ным наконеч- ником				по Роквеллу с шариковым наконечником				по Супер- роквеллу с шарико- вым нако- нечником		По Виккерсу	По Шору (алмаз- ный бойк)					
диаметр отпечатка d	Число твердости H _B	Шкалы						F Ø 1/16" P = 60 кг	B Ø 1/16" P = 100 кг	E Ø 1/16" P = 100 кг	15-T Ø 1/16" P = 15 кг	30-T Ø 1/16" P = 30 кг	45-T Ø 1/16" P = 45 кг			углеродис- той	хромансиль	хромоник- левой	хромомолиб- деновой	хромистой
		A = 60 кг P	D = 100 кг P	C = 150 кг P = 15 N	P = 15 кг 30 = N	P = 30 кг 45 = N	P = 45 кг													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4,97	144	50						101,5	78	103,5	86,5	69,0	52,0			52	48	49	48	—
5,00	143	50						—	77	—	—	—	—	143	20	51	47	48,5	47	49,5
5,02	141							101,0	77	103,0	86,0	68,5	51,0			50	46	47,5	46	49
5,05	140							—	77	—	—	—	—			—	—	—	—	—
5,06	139							100,5	76	102,5	86,0	68,0	50,0			50	—	47,0	—	48,5
5,08	138							—	76	—	—	—	—			49	45	47	45	—
5,10	137							100,0	76	102,0	85,5	67,5	49,0			49	—	46	—	47,5
5,12	135							99,5	74	101,5	85,0	66,5	48,5		19	49	—	46	—	—
5,15	134							—	74	—	—	—	—			48	44	46	44	—
5,16	133							—	73	—	—	—	—			48	—	45,5	—	46,5
5,19	132							99,0	73	101,0	85,0	66,0	47,5			48	44	45	44	—
5,20	131							—	72	—	—	—	—			47	43	44,5	43	45,5
5,21	130							98,5	72	100,5	84,5	65,5	46,5			—	—	—	—	—
5,23	129							—	71	—	—	—	—		18	46,0	—	44,0	—	45
5,25	128							98,0	71	100,0	84,0	65,0	45,5			46,0	42	44	42	—
5,27	127							—	70	—	—	—	—			46,5	—	43	—	44,5
5,30	126							—	70	—	—	—	—			45,0	42	43	42	—
5,31	125							97,5	70	99,5	84,0	64,0	44,5			45	—	42,5	—	43,5
5,35	123							97,0	69	99,0	83,5	63,5	43,5			44	41	42	41	43
5,39	121							96,0	68	98,5	83,5	63,0	42,5		17	43,5	40	41	40	42,5
5,44	119							95,5	67	98,0	83,0	62,0	42,0			43	—	40,5	—	42
5,45	118							—	67	—	—	—	—			43	39	40	39	—
5,48	117							95,0	66	97,5	83,0	61,5	41,0			42	39	39,5	39	41
5,50	116							94,5	65	97,0	82,5	61,0	40,0			42	38	39	38	—
5,52	115							—	65	—	—	—	—		16	41,5	—	39	—	40,5
5,55	114							94,0	64	96,5	82,0	60,5	39,0			41	38	39	38	—
5,57	113							—	64	—	—	—	—			41	—	38,5	—	40
5,59	112							93,5	63	96,0	82,0	60,0	38,0			40	37	38	37	—
5,61	111							—	63	—	—	—	—			40	37	38	37	39
5,63	110							93,0	62	95,5	81,5	59,0	37,0			39,5	—	—	—	—
5,65	109							—	61	—	—	—	—			39	36	37	36	—
5,68	108							92,5	61	95,0	81,0	58,5	36,0		15	39	—	—	—	—
5,70	107							92,0	59	94,5	81,0	58,0	35,0			39	35	36	35	—
5,73	106							91,0	59	94,0	80,5	57,5	34,0			38	—	—	—	—
5,76	105							—	58	—	—	—	—			38	35	36	35	—
5,78	104							90,5	58	93,5	80,5	57,0	33,0			—	—	—	—	—
5,80	103							90,0	57	93,0	80,0	56,0	32,5			37	34	35	34	—
5,83	102							—	56	—	—	—	—			37	—	—	—	—
5,85	101							89,5	56	92,5	80,0	55,5	31,5			37	34	35	34	—
5,87	100							89,0	55	92,0	79,5	55,0	30,5		14	36	33	34	33	—
5,90	99							—	54	—	—	—	—			36	33	34	33	—
5,93	98							88,5	54	91,0	79,0	54,5	29,5			35	—	—	—	—
5,96	97							88,0	53	90,5	79,0	53,5	28,5			35	32	33	32	—
5,99	96							87,0	52	90,0	78,5	53,0	28,0			34,5	—	—	—	—

Продолжение табл. 4

Твердость																Продолжение табл. 4					
по Бринеллю 10/3000	по Роквеллу с алмазным наконечником	по Супер- роквеллу с алмаз- ным наконеч- ником	по Роквеллу с шариковым наконечником	по Супер- роквеллу с шарико- вым наконеч- ником	По Виккерсу	По Шору (алмаз- ный бокс)	Предел прочности на растяжение, кг/мм ²														
диаметр отсчета d	число твердости HВ	Шкалы								углероди- стой	хромансиль	хромоникс- левой	хромомолиб- деновой	хромистой							
		A P = 60 кг	D P = 100 кг	C P = 150 кг 15 мм N	P = 15 кг 30 мм N	P = 30 кг 45 мм N	P = 45 кг	В P = 100 кг	В P = 100 кг						15-T P = 15 кг	30-T P = 30 кг	45-T P = 45 кг				
6,04	94								51												
6,10	92								85,5	49	88,5	77,5	51,0	25,0	18	34,0					
6,16	90								85,0	48	88,0	77,5	50,5	24,0		33,0					
6,22	88								84,5	47	87,0	77,0	50,5	23,0		32,5					
6,28	86								83,5	45	86,0	76,5	49,0	21,0		32					
6,35	84														12	31					
6,42	82															80					
6,48	80							82,0	42	84,5	75,5	47,0	18,0			29,5					
6,58	78							81,0	40	83,0	75,0	46,0	16,0		11	29					
6,63	76							79,5	38	82,0	74,5	44,5	14,5			28					
	75							78,5	36	80,5	74,0	43,0	12,5			27,5					
	75							78,0	35	80	73,5	42,5	11,5								
	74							77,5	34	79,5	73,0	42,0	10,5								
	74							77,0	33	79,0	73,0	41,0	9,5								
	73							76,0	32	78,0	72,5	40,5	9,0								
	72							75,5	31	77,5	72,0	40,0	8,0								
	71							75,0	30	77,0	72,0	39,0	7,0								
	71							74,5	29	76,5	71,5	38,5	6,0								
	70							74,0	28	76,0	71,5	38,0	5,0								
	69							73,5	27	75,0	71,0	37,0	4,0								
	69							73,0	26	74,5	71,0	36,5	3,0								
	67							72,5	25	73,5	70,5	36,0	2,0								
	66							72,0	24	73,0	70,0	35,0	1,0								
	66							71,5	23	72,0	70,0	34,5	0								
	65							71,0	22	71,5	69,5	34,0									
	65							70,0	21	71,0	69,0	33,0									
	64							69,5	20	70,0	69,0	32,5									
	64							69,0	19	69,0	68,5	32,0									
	63							68,5	18	68,5	68,5	31,0									
	63							68,0	17	68,0	68,0	30,5									
	62							67,5	16	67,0	68,0	30,0									
	62							67,0	15	66,5	67,5	29,0									
	62							66,5	14	66,0	67,0	28,0									
	61							66,0	13	65,0	67,0	27,5									
	61							65,0	12	64,5	66,5	26,5									
	60							64,5	11	64,0	66,0	25,5									
	60							64,0	10	63,0	66,0	25,0									
	59							63,5	9	62,0	65,5	24,0									
	58							63,0	8	61,5	65,5	23,0									
	58							62,5	7	61,0	65,0	22,0									
	58							62,0	6	60,0	65,0	21,0									
	58							61,5	5	59,5	64,5	20,0									
	58							60,5	4	58,5	64,0	19,5									
	57							60,0	3	58,0	64,0	18,5									
	57							59,5	2	57,5	63,5	17,5									
	57							59,0	1	56,5	63,0	17,0									

ИСПЫТАНИЕ НА ТВЕРДОСТЬ ПО РОКВЕЛЛУ

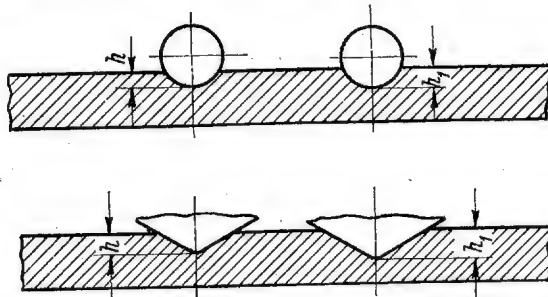
(ОСТ 10242-40)

1. Испытание твердости металлов по Роквеллу производится по ОСТ 10242-40.

ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

2. Испытание твердости металлов по способу Роквелла производится вдавливанием в испытуемый образец алмазного конуса или стального шарика под действием двух последовательно прикладываемых нагрузок — предварительной в 10 кг и общей (предварительной + основной) в 60, 100 и 150 кг.

Разность глубин, на которые проникает алмазный конус или стальной шарик под действием двух последовательно приложенных нагрузок, характеризует твердость испытуемого металла.



Если обозначить

- h — предварительную глубину внедрения под действием нагрузки в 10 кг;
- h_1 — окончательную глубину внедрения под действием нагрузки в 60, 100 или 150 кг после ее снятия и оставления нагрузки в 10 кг;
- R — постоянную величину, равную для шарика 0,26 и для конуса 0,2;
- c — углубление шарика или конуса на 0,002 мм, соответствующее одному делению циферблата индикатора,

то число твердости по Роквеллу выражается формулой:

$$H = \frac{B - (h_1 - h)}{c}$$

3. Число твердости по Роквеллу есть число отвлеченное: оно обозначается знаком HR с добавлением к индексу обозначения шкалы A, B, C, по которой производилось испытание, например: HR_A, HR_B, HR_C.

УСЛОВИЯ И ПРОЦЕСС ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЯ

4. Диаметр шарика должен быть равен 1,5875 мм ($1/16$ "). Диаметр шарика, измеренный в различных направлениях, не должен давать отклонений от номинального диаметра более чем на $\pm 0,001$ мм.

5. На полированной поверхности шарика не должно быть дефектов, видимых с помощью пятикратной лупы.

6. Алмазный конус должен иметь образующий угол в 120° и закругленную вершину с радиусом закругления в 0,2 мм.

7. Поверхность алмаза на расстоянии 0,3 мм от вершин конуса должна быть тщательно отполирована. Никаких дефектов на поверхности конуса не допускается.

8. Допускаемые отклонения:

по величине предварительной нагрузки	...	$\pm 0,1$ кг
" " основной нагрузки: по шкале A	...	$\pm 0,3$ "
B	...	$\pm 0,5$ "
C	...	$\pm 0,75$ "

9. Масляный тормоз должен быть отрегулирован таким образом, чтобы рабочая рукоятка проходила свой путь при холостом ходе при нагрузке в 100 кг в течение 4—5 сек. для приборов типа РВ, изготовленных заводом ГЗИП, и 3—6 сек. для других приборов. Одно деление шкалы индикатора должно соответствовать углублению шарика или конуса на 0.002 мм.

10. Градуировка шкалы должна быть обратная, т.е. большему углублению шарика или конуса должна соответствовать меньшая цифра.

11. Поверхность испытуемого образца должна быть плоской. Если испытанию подвергаются изделия с изогнутыми поверхностями, то радиус кривизны последних должен быть не менее 5 мм. В отдельных случаях, а также при более сильно изогнутых поверхностях испытание производится по соглашению сторон.

12. На испытуемой и опорной поверхности образца не должно быть окалины, трещин и выбоин, а также грязи, смазки или каких-либо покрытий.

Для удаления указанных дефектов образец может быть зачищен наждачной бумагой, личным напильником или мелкозернистым наждачным кругом; при этом не должен происходить отпуск образца.

13. Опорная поверхность испытуемого образца должна обеспечивать плотное и устойчивое прилегание его к опорному столику. Образец не должен качаться, сдвигаться или деформироваться (прогибаться, пружинить).

14. На опорной поверхности образца, а также на подставке не должно быть следов от предыдущих испытаний шариком или конусом.

15. В зависимости от твердости испытуемого металла испытание производится по той или другой шкале согласно таблице:

Таблица 5

Примерная твердость металла по Бринеллю	Обозначение шкалы	Вид наконечника	Нагрузка кг	Обозначение твердости по Роквеллу	Допускаемые пределы шкалы
60—230	В	Стальной шарик	100	HR _H	25—100
230—700	С	Алмазный конус	150	HR _C	20—67
Свыше 700	А	" "	60	HR _A	Свыше 70

Примечание. В группы по шкалам А и С входят также цементированные изделия.

16. Толщина испытуемого образца должна быть не меньше десятикратной глубины внедрения, чтобы на опорной поверхности образца не появилось выпуклости или каких-либо других признаков действия нагрузки. В противном случае испытание считается недействительным.

17. Предварительная и основная нагрузки должны быть приложены к образцу плавно, без толчков и ударов, нормально к поверхности образца.

18. Если по приложении предварительной нагрузки указатель уклонится от вертикального положения более чем на ± 5 делений, то испытание необходимо произвести в другой точке образца. Точная установка стрелки на нуль производится вращением шкалы индикатора.

19. Основная нагрузка должна сниматься спокойно, сейчас же после резкого замедления хода стрелки индикатора.

20. Стрелка индикатора должна двигаться свободно, без заеданий.

21. Отчет результатов производится в целых делениях шкалы после снятия основной нагрузки; предварительная нагрузка остается при этом приложенной.

22. Расстояние центра отпечатка от края образца или от центра другого отпечатка при испытании по шкалам А и С должно быть не менее 2,5 мм; по шкале В — не менее 4 мм.

23. За число твердости принимается результат каждого отдельного испытания, причем на каждом образце должно быть произведено не менее трех испытаний.

24. Первые два испытания после смены шарика или алмаза в расчет не принимаются.

КОНТРОЛЬ ПРИБОРА

25. Периодический контроль прибора производится не менее чем пятью контрольными брусками с примерной твердостью:

$HR_C - 20, HR_C - 40, HR_C - 65, HR_B - 30, HR_B - 80.$

26. Твердость контрольного бруска должна иметь разброс не более двух единиц.

27. Толщина контрольного бруска должна быть не менее 6 мм, а длина не более 80 мм.

28. Контрольная и опорная поверхности должны быть отполированы (никаких отпечатков на опорной поверхности не допускается). На торце брусков должны быть нанесены предельные числа их твердости. В случае перешлифовки бруски должны быть проверены заново. Показания прибора должны лежать в пределах твердости контрольных брусков.

29. Периодический контроль прибора производится не реже одного раза в месяц.

30. Текущий контроль прибора производится перед серией испытаний контрольным бруском, ближайшим по твердости к испытываемому образцу.

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ МЕТАЛЛОВ НА РАСТЯЖЕНИЕ

(ГОСТ 1497-42)

Приемочные испытания металла на растяжение распространяются на все случаи статических испытаний образцов растяжением до разрыва, преследующих цель выяснить элементарным путем, без тензометров и сложных пересчетов, основные характеристики прочности металла при сдаче-приемке и при контроле металлургических и технологических процессов.

Методику испытания металлов на растяжение устанавливает ГОСТ 1497-42.

1. Определение терминов и обозначений (ГОСТ 1497-42)

- а) предел пропорциональности (условный) σ_p кг/мм²
- б) предел текучести (физический) σ_s кг/мм²
- в) предел текучести (условный) $\sigma_{0,2}$ кг/мм²
- г) предел прочности при растяжении σ_b кг/мм²
- д) относительное удлинение (при разрыве) $\delta\%$
- е) относительное сужение (при разрыве) $\psi\%$

2. Предел пропорциональности (условный) есть напряжение, при котором отступление от линейной зависимости между напряжениями и деформациями (от закона Гука) достигает такой величины, при которой тангенс угла, образуемого кривой деформаций $\sigma_p = f(\Delta l)$ с осью напряжений σ_p , увеличивается на 50% своего первоначального значения.

3. Предел текучести (физический) есть наименьшее напряжение, при котором образец деформируется без заметного увеличения нагрузки.

4. Предел текучести (условный) есть напряжение, при котором образец получает остаточное удлинение в 0,2% первоначальной расчетной длины.

5. Предел прочности при растяжении (предел прочности)¹ есть напряжение, отвечающее небольшой нагрузке, предшествующей разрушению образца.

6. Относительное удлинение (удлинение) есть отношение приращения длины образца (после разрыва) к его первоначальной расчетной длине.

7. Относительное сужение (сужение) есть отношение уменьшения площади поперечного сечения образца (после разрыва) к первоначальной площади его поперечного сечения.

ФОРМА И РАЗМЕРЫ ОБРАЗЦОВ

8. Для испытания на растяжение применяются нормальные или пропорциональные образцы (любой формы сечения) в соответствии с табл. 6.

9. Допускаемые отклонения в размерах круглых образцов должны соответствовать табл. 7.

Таблица 6

Образцы		Длина l_0	Площадь поперечного сечения F_0 мм ²	Диаметр круглого образца d_0 мм	Символы для обозначения кратности образцов
Длинный Короткий	Нормальный	200	314	20	δ_{10} δ_5
		100			
Длинный Короткий	Пропорциональный	$11,3 \sqrt{F_0}$	Произвольная	Произвольный	
		$5,65 \sqrt{F_0}$			

Примечания. 1. Разрешается также применять образцы, имеющие и иное отношение расчетной длины к диаметру или площади (например для стальных отливок 2,5-кратные образцы). В таких случаях в сертификате должна быть указана кратность образца.

2. Рекомендуемые размеры образцов приведены в приложении (ГОСТ 1497-42).

Таблица 7

Диаметр образцов	Допускаемые отклонения от размеров стандартных образцов для рабочей части		Допускаемая разность наибольшего и наименьшего диаметра на длине рабочей части образца
	по диаметру d_0	по длине l_0	
До 10	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$	$\pm 0,02$
10 и более	$\pm 0,2$	$\pm 0,2$	$\pm 0,05$

Примечание. Для литых обработанных образцов допускаемые отклонения по диаметру удваиваются.

10. Для плоского образца отклонения по ширине (выбранной в зависимости от l_0 и F_0) допускаются $\pm 0,5$ мм. Колебания в ширине на длине рабочей части плоского образца допускаются $\pm 0,1$ мм. Сме-

¹ Ранее применявшийся термин временное сопротивление разрыву.

чение оси головки относительно оси рабочей части плоского образца не допускается.

11. Переход к головкам, форма которых зависит от конструкции применяемых захватов, должен быть плавным.

Вырезка заготовок, изготовление образцов, отделка и маркировка

(ГОСТ 1497-42)

12. Места вырезки заготовок, количество их и ориентация продольной оси образцов (образцы продольные, поперечные, радиальные, тангенциальные) указываются в соответствующих стандартах, технических условиях и соглашениях.

13. Вырезка заготовок для образцов, как правило, производится на металлорежущих станках. При вырезке заготовок для образцов должны быть соблюдены условия, предохраняющие металл образца от наклепа и нагрева, которые могут внести изменения в его свойства.

Примечания. 1. В исключительных случаях допускается вырезка заготовок методом автогенной резки. В этом случае края отреза должны отстоять от краев готовых образцов на расстоянии, обеспечивающем образцы от нагрева до температур, влияющих на изменение свойств металла.

2. При вырезке заготовок из листового металла на ножницах необходимо учитывать соответствующими припусками наклеп от резки, с тем чтобы образец был изготовлен из ненаклепанного металла.

14. Мелкие профили, трубы, полосы, а также литые образцы могут испытываться без механической обработки.

15. Образцы изготавливаются на металлообрабатывающих станках резанием и шлифованием. Температурные условия при изготовлении образцов на станках не должны изменять свойства их металла.

16. Плоские образцы, изготовленные из листового металла, должны сохранять поверхностный слой нетронутым. Острые углы на образцах прямоугольного сечения рекомендуется закруглять. Радиусы закругления не нормируются.

Примечание. Из листового металла толщиной более 20 мм путем обточки изготавливаются образцы круглого сечения.

17. Не допускаются к испытаниям образцы:

- а) не удовлетворяющие по допускам требованиям ГОСТ 1497-42;
- б) имеющие следы обработки в виде поперечных рисок;
- в) имеющие искривления или закалочные трещины.

18. Испытание считается браком по вине лаборатории:

- а) при разрыве образцов по разметочным рискам;
- б) при выходе хрупкой зоны разрушения продольного образца на поверхность.

При наличии брака за счет испытания или изготовления образцов испытание должно быть проведено вновь, на том же количестве образцов.

19. Обмер образцов производится как до испытания (установление начальных размеров a , b и d_0), так и после испытания (установление размеров d и e).

20. В качестве измерительного инструмента применяются штангенциркуль с нониусом, микрометр с трещоткой и специальные микрометры с индикаторами.

Для измерения длины служит штангенциркуль с острыми губками. Концы-измерители микрометров могут быть сферическими или плоскими, в соответствии со стандартами на измерительный инструмент.

Точность измерения при работе со штангенциркулем устанавливается 0,1 мм; при работе с микрометром — 0,01 мм.

21. Обмер образцов до испытания производится следующим образом: толщина и ширина плоских образцов измеряются не менее чем в трех местах вдоль рабочей длины (в середине и по краям); диаметр d_0 цилиндрического образца измеряется в трех местах по длине рабочей части и образца, в каждом месте — в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

22. По наименьшим из полученных размеров вычисляется площадь поперечного сечения образца F_0 с точностью до 0,5%. При этом доли менее 0,25% отбрасывают, а доли в 0,25% и более принимают за 0,5%.

23. В случае определения предела пропорциональности σ_p или условного предела текучести $\sigma_{0,2}$ при помощи экстенсометра (Юнга, Ольсена и др.) на расстоянии, равном базе экстенсометра, в двух взаимно-противоположных точках сечения образца наносят две пары неглубоких кернов или риски.

24. На расчетной длине образца наносят деления через каждые 5, 10 мм. При толщине образца 2 мм и более деления наносят в виде неглубоких рисков; при толщине образца менее 2 мм деления наносят карандашом.

Допускается на образцах толщиной более 2 мм вместо рисков ставить неглубокие керны в крайних точках расчетной длины.

25. На головке каждого образца должны быть выбиты клейма: номер плавки, клеймо приемщика, порядковый номер или условное обозначение образца.

Требования к испытательным машинам

26. В качестве испытательных машин допускается применять машины всех систем при условии, что точность их показаний удовлетворяет требованиям ГОСТ 1497-42.

27. Машина должна удовлетворять следующим основным требованиям:

- а) надежное центрирование образца;
- б) сохранение показания нагрузки в течение не менее 30 сек; а также постоянства показаний при повторных нагружениях;
- в) действие без ударов и толчков, обеспечивающее плавность статического нагружения;
- г) наличие регулятора скорости перемещения подвижного захвата машины под нагрузкой в пределах не более 20 мм/мин.;
- д) возможность приостанавливать нагружение с точностью одного наименьшего деления силоизмерителя машины;
- е) обеспечение плавности разгрузки;
- ж) точность показаний нагрузок до $\pm 1\%$.

Примечание. В случае ошибочности показаний $\pm 2\%$ машина может быть допущена к эксплуатации при условии внесения поправок к ее показаниям согласно аттестату или поправочной кривой. Машины, дающие ошибки в показаниях свыше $\pm 2\%$, к эксплуатации не допускаются.

28. Предел пропорциональности σ_p определяют при помощи экстенсометров Юнга, Ольсена, зеркального прибора Мартенса и других, с ценой одного деления шкалы не более 0,005 мм.

Предел текучести условный $\sigma_{0,2}$ определяют при помощи экстенсометров с ценой одного деления шкалы не более 0,02 мм.

29. Скорость перемещения захвата машины при испытаниях, независимо от длины образца испытываемого материала, устанавливается равной:

до появления текучести σ_s или $\sigma_{0,2}$ не более 4 мм/мин.

за пределом текучести σ_s или $\sigma_{0,2}$ не более 20 мм/мин.

Вычисление результатов испытаний

30. Предел пропорциональности (условный) вычисляют по формуле:

$$\sigma_p = \frac{P_p}{F_0} \text{ кг/мм}^2,$$

где: P_p — нагрузка, соответствующая этому напряжению, кг;

F_0 — начальная площадь поперечного сечения образца, мм².

Вычисление σ_p производят с точностью до 0,5 кг/мм². При этом доли до 0,25 кг/мм² отбрасывают, а доли в 0,25 кг/мм² и более принимают за 0,5 кг/мм².

31. Предел текучести (физический) вычисляют по формуле:

$$\sigma_s = \frac{P_s}{F_0} \text{ кг/мм}^2,$$

где: P_s — нагрузка, соответствующая этому напряжению, кг;

F_0 — начальная площадь поперечного сечения образца, мм².

Вычисление производят с точностью до 0,5 кг/мм². При этом доли до 0,25 кг/мм² отбрасывают, а доли в 0,25 кг/мм² и более принимают за 0,5 кг/мм².

32. Предел текучести σ_s определяют при растяжении образца на машине непрерывно и плавно возрастающей нагрузкой.

При растяжении отмечают момент заметного падения рычага (на рычажных машинах) или остановку (возможно также и падение) указательной стрелки силоизмерителя машины.

33. Предел прочности при растяжении вычисляют по формуле:

$$\sigma_b = \frac{P_b}{F_0} \text{ кг/мм}^2,$$

где: P_b — наибольшая нагрузка, предшествующая разрыву образца, кг;

F_0 — начальная площадь поперечного сечения образца, мм².

Вычисление σ_b производится с точностью до 0,5 кг/мм². При этом доли до 0,25 кг/мм² отбрасывают, доли в 0,25 кг/мм² и более принимают за 0,5 кг/мм².

34. Для определения предела прочности при растяжении образец закрепляют в испытательной машине и непрерывно возрастающей нагрузкой доводят его до разрушения.

Наибольшая нагрузка, отсчитанная по силоизмерителю машины, принимается за нагрузку P_b , соответствующую пределу прочности при растяжении.

35. Относительное удлинение вычисляют по формуле:

$$\delta_n = \frac{l_1 - l_0}{l_0} \cdot 100\%$$

где: l_1 — длина образца после разрыва, мм.

l_0 — расчетная (начальная) длина его, мм.

Вычисление относительного удлинения производят с точностью до 0,5%. При этом доли до 0,25% отбрасывают, доли 0,25% и больше принимают за 0,5%.

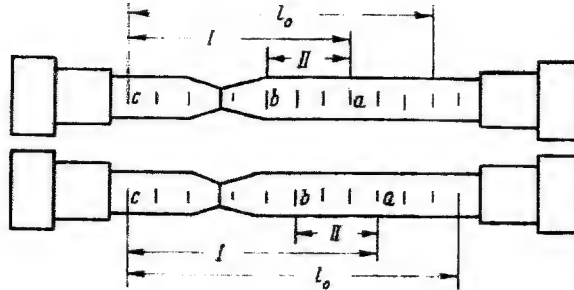
36. Для измерения l_1 , (длины образца после разрыва) обе части его прикладывают одну к другой возможно плотнее.

Примечание. Если при испытании плоского образца в месте разрыва образуется зазор, то он включается в длину образца после разрыва.

37. Определение длины l_1 , производят одним из следующих способов:

а) Первый способ. Независимо от места разрыва в пределах расчетной длины, измеряют расстояние между кернами (крайними рисками), определяющими границы расчетной длины.

б) Второй способ. Состоит в определении длины l_1 образца с отнесением места разрыва к середине. Пересчет производят при помощи заранее нанесенных на образце кернов или рисок через 10 и 5 мм.



Пример. Пусть l_0 содержит n делений. От места разрыва откладывают вправо $n/2$ делений и ставят метку a . Если $n/2$ оказывается дробью, то ее округляют до целого числа в большую сторону. Часть делений от места разрыва до первой правой риски при счете числа делений принимается за целое число.

От метки a откладывают влево столько делений, сколько их осталось в метке a до правого конца расчетной длины, и ставят метку b .

Величину l_1 , определяют как сумму отрезков ac и ab .

В этой сумме всегда должно быть столько же делений, сколько их было в расчетной длине l_0 .

Если разрыв произошел на расстоянии двух диаметров или ширины образца от его головки или места захвата и перерасчет не дает необходимого минимального удлинения, то испытание считается не состоявшимся и его повторяют, для чего берут от той же партии или плавки новый образец.

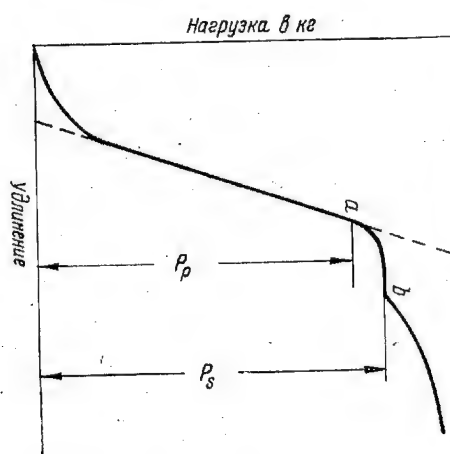
Примечание. В сертификате должно быть указано, на какой расчетной длине определялось относительное удлинение. Для этого при обозначении относительного удлинения служит индекс n .

Индекс n имеет значения 10 и 5, применяемые как для круглых, так и для плоских образцов в качестве эквивалентов коэффициентов $K = 11,3$ и $K = 5,65$.

38. Относительное сужение вычисляют по формуле:

$$\psi = \frac{F_0 - F_1}{F_0} \cdot 100\%,$$

где: F_0 — начальная площадь поперечного сечения образца, мм²;
 F_1 — площадь поперечного сечения образца в месте разрыва (в шейке), мм².



Вычисление ψ производят с точностью до 0,5%. При этом доли до 0,25% отбрасывают, а доли в 0,25% и более принимают за 0,5%.

38. Диаметр шейки цилиндрических образцов после разрыва измеряют в двух взаимноперпендикулярных направлениях.

По среднему арифметическому двух наименьших значений для диаметра вычисляют площадь сечения шейки F_1 .

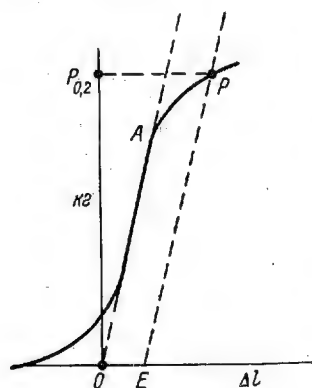
39. Для плоского образца прямоугольного сечения вычисление площади поперечного сечения в месте разрыва производят путем умножения

наибольшей ширины образца в месте разрыва на наименьшую толщину.

40. При испытании на растяжение образцов на прессе Гагарина вычисление напряжений производят следующим образом:

а) Нагрузка на пределе пропорциональности определяется по отклонению от прямолинейного участка диаграммы растяжений (черт. 3, точки а).

б) Нагрузка на физическом пределе текучести, если последний выражен площадкой, определяется непосредственно по диаграмме (черт. 3, точка б).



в) Для определения величины нагрузки на пределе текучести (условном) вычисляют величину заданного остаточного удлинения, равную 0,2% длины образца l_0 .

г) Найденную величину увеличивают в 100 раз и отрезок полученной длины OE откладывают по оси абсцисс вправо от точки 0 (черт. 4).

Примечание. Начальную криволинейную часть диаграммы отбрасывают.

Из точки E проводят прямую EP_0 параллельную прямой OA .

Точка пересечения P с кривой растяжения определяет высоту ординаты, т.е. нагрузку $P_{0,2}$, соответствующую пределу текучести (условному).

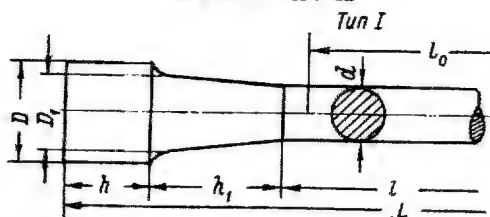
Толщина линий при вычерчивании диаграммы должна быть не более 0,5 мм.


Приложение
к ГОСТ 1497-42

Рекомендуемые размеры образцов

Пропорциональные образцы круглого сечения

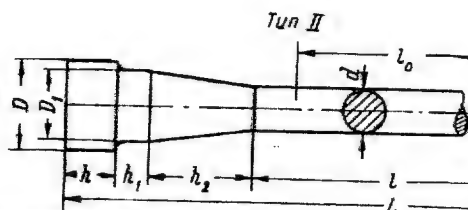
Размеры, мм



Общие размеры				Длинный образец K = 11,5					Короткий образец									
									K = 5,65				K = 2,82					
d	D	D ₁	h	№ об- раз- ца	l ₀	l		L	№ об- раз- ца	l ₀	l	h ₁	L	№ об- раз- ца	l ₀	l	h ₁	L
25	40	28	25	1	250	275	37,5	400	1к	125	150	25,0	250	—	—	—	—	—
20	32	24	20	2	200	220	30	320	2к	100	120	20	200	1с	50	70	—	—
15	25	18	15	3	150	165	22,5	240	3к	75	90	15,0	150	—	—	—	20	150
10	18	13	10	4	100	110	15	160	4к	50	60	10	100	—	—	—	—	—
8	15	10	8	5	80	88	12	128	5к	40	48	8	80	—	—	—	—	—
5	10	6	5	6	50	55	7,5	80	6к	25	30	5	50	—	—	—	—	—

Пропорциональные образцы круглого сечения

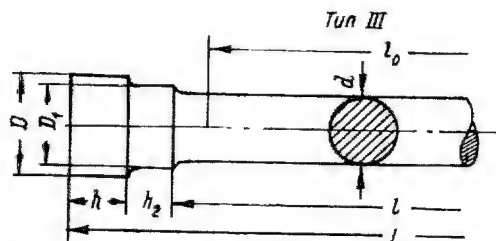
Размеры, мм



Общие размеры				Длинный образец K = 11,8						Короткий образец K = 5,65					
d	D	D ₁	h	№ образ- ца	l ₀	l	h ₁	h ₂	L	№ образ- ца	l ₀	l	h ₁	h ₂	L
25	40	28	25	7	250	275	25	12,5	400	7к	125	150	25	12,5	275
20	32	24	20	8	200	220	20	10	320	8к	100	125	20	10	220
15	25	18	15	9	150	165	15	7,5	240	9к	75	90	15	7,5	165
10	18	13	10	10	100	110	10	5	160	10к	50	60	10	5	110

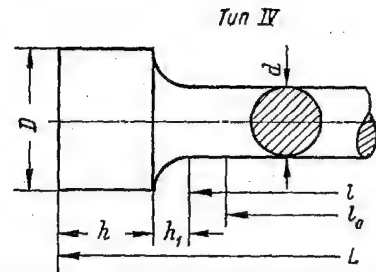
Пропорциональные образцы круглого сечения

Размеры, мм



Общие размеры				Длинный образец K = 11,3					Короткий образец K = 5,65				
d	D	D ₁	h	№ образца	l ₀	l	h ₂	L	№ образца	l ₀	l	h ₂	L
25	40	28	25	11	250	275	12,5	350	11к	125	150	12,5	225
20	32	24	20	12	200	220	10	280	12к	100	120	10	180
15	25	18	15	13	150	165	7,5	210	13к	75	90	7,5	135
10	18	13	10	14	100	110	5	140	14к	50	60	5	90
6	12	8	7	15	—	—	—	—	15к	30	40	4	50

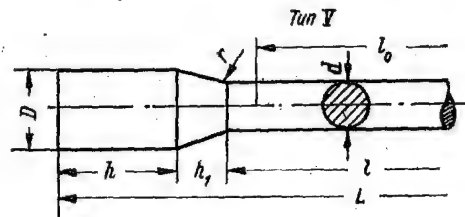
Пропорциональные образцы круглого сечения



Размеры, мм

Общие размеры				Длинный образец K = 11,3					Короткий образец K = 5,65				
d	r	D	h	№ образца	l ₀	l	h ₁	L	№ образца	l ₀	l	h ₁	L
25	12,5	36	30	16	250		12,5	350	16к	125	150	12,5	225
20	10	30	25	17	200		10	290	17к	100	120	10	190
15	7,5	25		18	150	165	7,5	220	18к	75	90	7,5	145
10	5	15	10	19	100	110	5	140	19к	50	60	5	90
8	4	13	10	20	80	88	4	116	20к	40	48	4	76
5	2,5	10	10	21	50	55	2,5	80	21к	25	30	2,5	55,5

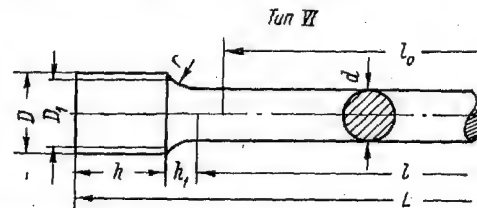
Пропорциональные образцы круглого сечения с конусами и головками для клиновых захватов



Размеры, мм

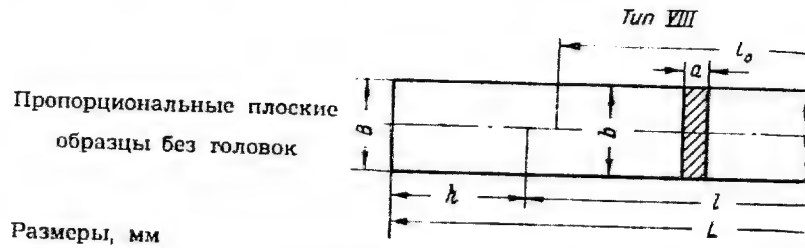
Общие размеры			Длинный образец K = 11,3					Короткий образец K = 5,65				
d	D	h	№ образца	l ₀	l	h	L	№ образца	l ₀	l	h	L
25	37	65	22	250	275	25	455	22к	125	150	25	330
20	30	50	24	200	220	20	360	23к	100	120	20	260
15	22	45	24	150	165	15	285	24к	75	90	15	210
10	15	25	25	100	110	10	180	25к	50	60	10	130
8	12	20	26	80	88	8	144	26к	40	48	8	105
5	8	15	27	50	55	5	95	27к	25	30	5	70

Пропорциональные образцы круглого сечения с резьбой на головке



Размеры, мм

Общие размеры					Длинный образец K = 11,3					Короткий образец									
d	r	D	D ₁	h	№ образца	l ₀	l	h ₁	L	K = 5,65					K = 2,82				
										№ образца	l ₀	l	h ₁	L	№ образца	l ₀	l	h ₁	L
25	12,5	36,0	30,4	40	28	250	275	12,5	390	28к	125	150	12,5	265	—	—	—	—	—
20	10	30,0	25,1	30	29	200	220	10	310	29к	100	120	10	210	2с	50	70	10	160
15	7,5	24,0	19,8	25	30	150	165	7,5	240	30к	75	90	7,5	165	—	—	—	—	—
10	5	16,0	13,2	15	31	100	110	5	160	31к	50	60	5	110	—	—	—	—	—
8	4	14,0	11,2	15	32	80	88	4	135	32к	40	48	4	95	—	—	—	—	—
5	2,5	9,0	7,3	10	33	50	55	2,5	90	33к	25	30	2,5	65	—	—	—	—	—



Общие размеры				Длинный образец K = 11,3			Короткий образец K = 5,65				
a	b	n	h	N _к об- раз- ца	l ₀	l	L	N _к об- раз- ца	l ₀	l	L
25	30	30	—	60	310	330	L = l + 2h	60к	155	175	L = l + 2h
24	30	30	—	61	310	330		61к	155	175	
23	30	30	—	62	300	330		62к	150	175	
22	30	30	—	63	290	330		63к	145	175	
21	30	30	—	64	290	330		64к	145	175	
20	30	30	—	65	280	330		65к	140	175	
19	30	30	—	66	280	330		66к	140	175	
18	30	30	—	67	260	330		67к	130	175	
17	30	30	—	68	250	270		68к	125	145	
16	30	30	—	69	250	270		69к	125	145	
15	30	30	—	70	240	270		70к	120	145	
14	30	30	—	71	230	270		71к	115	145	
13	30	30	—	72	220	270		72к	110	145	
12	30	30	—	73	220	270		73к	110	145	
11	30	30	—	74	200	270		74к	100	120	
10	30	30	—	75	190	200		75к	95	120	
9	30	30	—	76	180	200	76к	90	120		
8	30	30	—	77	170	200	77к	85	120		
7	30	30	—	78	160	200	78к	80	120		
6	30	30	—	79	150	200	79к	75	120		
5	30	30	—	80	140	200	80к	70	120		
4	30	30	—	81	120	200	81к	60	120		
3	20	20	—	82	90	100	82к	45	50		
2	20	20	—	83	80	100	83к	40	50		
1	20	20	—	84	50	60	84к	25	50		
0,8	20	20	—	85	100	100	85к	50	60		

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДАРНОЙ ВЯЗКОСТИ

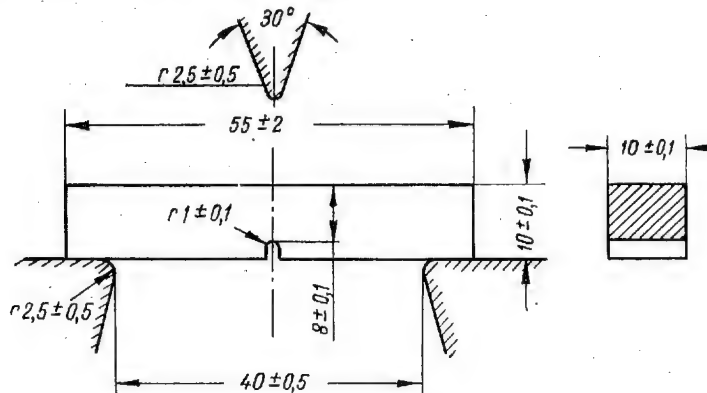
(ГОСТ 1524-42)

Определение

1. Ударная вязкость (удельная ударная вязкость) есть механическая характеристика вязкости металла, равная работе, расходуемой для ударного излома, на копре, образца данного типа, отнесенной к рабочей площади поперечного сечения образца (в месте надреза).

Форма, размеры, обмер и изготовление образцов

2. В качестве стандартного образца для испытаний на ударную вязкость устанавливается образец типа Менаже, размеры которого указаны на чертеже в миллиметрах.



3. Углы в поперечном сечении образца $90 \pm 0,5^\circ$.

4. Обмер образца производится штангенциркулем с нониусом или микрометром с трещоткой.

5. Точность измерения размеров образца 0,05 мм.

6. Место вырезки заготовок для образцов, их количество и положение (образцы продольные, поперечные, радиальные) указываются в соответствующих стандартах, технических условиях или соглашениях.

7. Надрез у образцов, вырезанных из листов, полос, балок, уголков и т. д., должен быть перпендикулярен к поверхности проката.

8. В случае равноосных сортовых профилей (круг, квадрат и т. п.) ось надреза у поперечных образцов должна быть параллельна шиферности (слоистости) металла.

9. Надрез образца должен быть строго перпендикулярен к его граням.

10. Вырезка заготовок для образцов, как правило, производится на металлорежущих станках. При вырезке заготовок для образцов должны быть обеспечены условия, предохраняющие металл образцов от наклепа и нагрева, которые могут повлиять на изменение их свойств.

Примечания. 1. Разрешается вырезка заготовок для образцов методом автогенной резки. В этом случае края отреза должны отстоять от края готового образца на расстоянии, предохраняющем последний от нагрева до температуры, вызывающей изменение свойств металла.

2. При вырезке заготовок из листового металла на ножницах необходимо учитывать соответствующими припусками наклеп от резки с тем, чтобы образец был изготовлен из несклепанного металла.

11. Желательна окончательная обработка образцов на плоскошлифовальных станках. Для арбитражных испытаний такая обработка образцов обязательна.

12. Надрез производится при помощи абразивного камня. Для мягких материалов допускается применение фасонной фрезы с дополнительной обработкой (доводка, шлифовка) дна надреза.

13. В тех случаях, когда для испытания применяется термически обработанный образец, термообработка производится до надреза.

14. Не допускаются к испытаниям образцы:

а) не удовлетворяющие по размерам и допускаемым отклонениям требованиям настоящего стандарта;

б) со следами обработки в виде поперечных рисок;

в) с искривлениями или с закалочными трещинами;

г) с заусенцами на ребрах.

15. Маркировка образца производится на торцах или на плоскости, противоположной надрезу, не далее 15 мм от конца.

Машины для испытания

16. Испытания образцов производятся на маятниковых копрах типов Шарпи, Амслера и других, предназначенных для испытания образца, свободно лежащего на двух опорах, и удовлетворяющих следующим требованиям:

а) Предельная энергия копра до 30 кгм.

Примечание. Копры рекомендуется подбирать в соответствии с предполагаемой ударной вязкостью металла. Например, копром в 30 кгм рекомендуется пользоваться только для металлов, не разрушающихся под копром в 15 кгм.

б) Возможность отсчета работы удара A_K , затраченной на излом образца, с точностью до 0,1 кгм.

в) Наличие у копра специального шаблона (кондуктора) для установки надреза образца в середине пролета.

Примечание. Конструктивно шаблоны могут быть выполнены различно; однако при пользовании торцевыми ограничителями последние, оставаясь на опорах копров во время удара, не должны мешать образцам свободно деформироваться.

г) Скорость ножа маятника V в момент удара по образцу должна быть в пределах от 4 до 7 м/сек., что соответствует подъему ударного ножа маятника на высоту от 0,8 до 2,6 м.

д) Станина копра должна быть прочно закреплена.

17. Перед проведением испытаний копер должен быть подвергнут проверке на свободном пролете маятника от верхнего и нижнего положений. Показатель работы при этом в обоих случаях должен давать «нуль» с точностью до 0,1 кг.

Порядок испытания на удар

18. Испытание производится при комнатной температуре (ориентировочно от $\div 15$ до $\div 25^\circ \text{C}$).

19. Образец помещают на опоры копра так, чтобы надрез был обращен в сторону, противоположную удару. Установку надреза образца производят так, чтобы он был расположен симметрично относительно опор, что рекомендуется производить при помощи шаблона или ограничителя. При этом расстояние между центральными линиями ножа и надреза образца не должно превышать 0,2 мм.

20. Работу удара A_K после разрушения образца определяют по шкале, градуированной непосредственно в кгм, или по углу взлета (в градусах) маятника путем вычисления по формуле:

$$A_K = P \cdot l (\cos \beta - \cos \alpha),$$

где: P — вес маятника, кг;

l — длина маятника (т.е. расстояние от его оси до центра тяжести), м;

α и β — углы подъема маятника соответственно до и после излома образца.

Величину A_K в обоих случаях определяют с точностью до 0,1 кг.

21. Ударная вязкость A_K вычисляется по формуле:

$$A_K = \frac{A_K}{P},$$

где: A_K — работа удара, затраченная на излом образца, кгм;
 P — площадь поперечного сечения образца в месте надреза до испытания, см².

Вычисление A_K производят округлением до 0,1 кгм/см².

22. Если вследствие недостаточного запаса энергии копра или вследствие чрезмерной вязкости металла разрушение образца не произошло (полное поглощение работы), то в журнале испытания делается отметка: «Не сломался», а перед A_K ставится знак > (больше).

23. Испытание повторяется в следующих случаях:

- а) если излом на боковой поверхности образца проходит по ломаной линии, частично совпадающей с рисками от резца (или наждака);
- б) если при изломе образца обнаружатся расслоения или закалочные трещины.

При этом повторному испытанию должен быть подвергнут только образец, взятый взамен образца, по которому получены неудовлетворительные результаты.

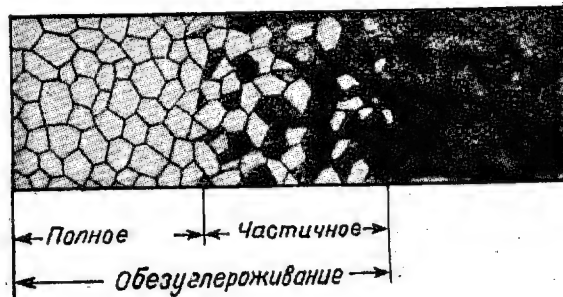
МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЕЗУГЛЕРОЖИВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ И ДЕТАЛЕЙ МИКРОАНАЛИЗОМ

(ГОСТ 1763-42)

Определение глубины обезуглероживания качественных и высококачественных как углеродистых, так и легированных стальных полуфабрикатов (листов, прутков, труб, профилей, поковок и проволоки) и деталей производится методом, утвержденным ГОСТ 1763-42.

Термины и определения

1. Различают две зоны обезуглероживания:
 - а) зону полного обезуглероживания и
 - б) зону частичного обезуглероживания.



2. Зона полного обезуглероживания имеет структуру чистого феррита и измеряется от края шлифа до первых участков перлита или иной структурной составляющей.

Зона частичного обезуглероживания характеризуется частичным обеднением поверхностного слоя в отношении углерода. При наличии зоны полного обезуглероживания зона частичного обезуглероживания является переходной от структуры феррита к основной структуре металла.

Зона частичного обезуглероживания измеряется при отсутствии зоны полного обезуглероживания от края шлифа до основной структуры металла, а при наличии зоны полного обезуглероживания — от первых участков перлита или иной структурной составляющей до основной структуры металла.

Общая глубина обезуглероживания включает зоны полного и частичного обезуглероживания и измеряется во всех случаях от края шлифа до основной структуры металла.

Подготовка образца (шлифа)

3. Шлиф должен быть поперечным. Плоскость шлифа должна быть перпендикулярна к исследуемой поверхности полуфабриката или детали.

4. Площадь шлифа не должна превышать 20 см².

5. Шлиф с заваленным краем к анализу не допускается. Для предохранения шлифа от завала (закругления) края при шлифовке и полировке, его помещают в обойму или в другое приспособление. Шлифы мелких размеров заливают кругом легкоплавким сплавом.

6. Травление шлифа должно гарантировать четкое выявление всех структурных составляющих стали, а также границ зерен феррита.

Метод определения глубины обезуглероживания

7. Глубина обезуглероживания полуфабрикатов и деталей определяется в состоянии поставки. В случае если контролируемые изделия подверглись закалке или нагартовке, то они перед анализом должны пройти нормализацию или отжиг в условиях, исключающих дополнительное обезуглероживание или науглероживание.

8. При определении глубины обезуглероживания шлиф просматривают по всему краю. За глубину обезуглероживания принимают максимальную глубину полного обезуглероживания или максимальную общую глубину обезуглероживания в зависимости от того, какая из них нормируется.

9. В стандартах или технических условиях и нормалях на стальные полуфабрикаты и детали может нормироваться как глубина полного обезуглероживания, так и общая глубина обезуглероживания.

В последнем случае в технических условиях, согласованных между потребителем и изготовителем, могут предусматриваться эталоны, устанавливающие границу между основной структурой металла и зоной частичного обезуглероживания.



10. Измерения глубины обезуглероживания должны, как правило, производиться при стократном увеличении. При необходимости измерения при других увеличениях результаты измерений относят к стократному увеличению.

11. Глубину обезуглероживания выражают в миллиметрах или в процентах толщины полуфабриката или детали, если последние имеют одинаковую толщину или диаметр.

12. Глубину обезуглероживания в процентах вычисляют по формуле:

$$x = \frac{a}{n} \cdot 100,$$

где: a — глубина обезуглероживания при одностороннем измерении и суммарная глубина обезуглероживания при двустороннем измерении в одном сечении, мм;

n — толщина полуфабриката или детали, мм.

13. Количество и порядок отбора образцов для определения глубины обезуглероживания должны быть оговорены в соответствующих стандартах или согласованных между заводом-изготовителем и потребителем технических условиях.

МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В СТАЛИ

(ГОСТ 1778-42)

Металлографическое определение в стали неметаллических включений производят, отыскивая наибольшее по величине включение в контролируемом шлифе и определяя его балл путем сопоставления найденного включения с фотографиями шкалы.

Контролировать сталь на неметаллические включения необходимо поплавно. Количество изделий одной плавки, подлежащих испытанию, определяется в каждом случае техническими условиями или специальными инструкциями.

Оксидные включения (О), сульфидные и силикатные включения (S) и карбидная ликвация (К) в деформированной стали определяют по методу, утвержденному ГОСТ 1778-42.

Примечания. 1. Как правило, силикатные включения в отдельную группу не выделяются и определяются вместе с сульфидными. В случаях, оговоренных в технических условиях, силикатные включения могут быть выделены в отдельную группу (Si), причем балловая оценка таких включений производится по шкале S.

2. Оценке в отношении карбидной ликвации подвергаются только заэвтектоидные стали (главным образом инструментальные и шарикоподшипниковые).

3. Неметаллические включения могут определяться не только по методу, утвержденному ГОСТ 1778-42, а и по техническим условиям.

Отбор образцов и изготовление шлифов

1. Количество образцов для определения неметаллических включений должно быть оговорено в стандарте или в технических условиях на тот или иной вид продукции.

2. В зависимости от назначения, размеров и способа изготовления исследуемого объекта, место вырезки образцов для изготовления шлифов устанавливается таким образом, чтобы в результате исследования была обеспечена полная характеристика стали в отношении содержащихся в ней неметаллических включений.

3. Образец должен быть вырезан по направлению волокон материала так, чтобы поверхность шлифа совпадала с этим направлением (продольный образец).

Примечание: В поковках сложной конфигурации, где направление волокон не может быть определено, в отдельных случаях, для появления направления волокон, рекомендуется заготовки образцов подвергать макротравлению.

4. Для наиболее полной характеристики стали при наименьшем количестве образцов рекомендуется изготавливать шлифы таким образом, чтобы их поверхность охватывала места, соответствующие различным зонам слитка, из которого изготовлены деталь или полуфабрикат, — от оси слитка к периферии, или наоборот.

5. Площадь шлифа рекомендуется брать не более 6 см².

6. Образцы должны вырезаться холодным способом.

Примечание. В случае необходимости разрешается вырезать образцы способом автогенной резки, при условии последующего удаления наплавленного металла.

7. Предназначенную для изготовления шлифа плоскость образца простраивают, после чего ее подвергают шлифовке на глубину не менее 0,3 мм и полировке.

Примечания. 1. До шлифовки и полировки образцы рекомендуется подвергать закалке в установленных для данной марки стали условиях.

2. На образцах, подвергавшихся закалке, не должно быть закалочных трещин.

3. Сталь аустенитного или ферритного класса закалке не подвергается.

8. Поверхность шлифа должна быть зеркальной и не должна иметь следов (рисок) от промежуточных операций шлифовки, остатков шлифовочного и полировочного материала, а также грязи.

Методы определения неметаллических включений

9. Допускается содержание неметаллических включений, в зависимости от назначения стали и обжата, устанавливается стандартами или техническими условиями на тот или иной вид продукции.

10. Все виды неметаллических включений, за исключением карбидной ликвации, определяются на не травленном шлифе. Карбидная ликвация определяется после травления шлифа при помощи реактива Курбатова (4% HNO_3 в спирте).

11. Оценка включений должна производиться при помощи микроскопа с увеличением 95-110.

12. Оценка включений, в зависимости от указаний стандарта или технических условий, производится одним из следующих методов:

а) определение индекса, характеризующего длину неметаллических включений;

б) определение балла неметаллических включений сравнением со стандартной шкалой.

Определение индекса, характеризующего длину неметаллических включений

13. Содержание неметаллических включений в стали по данному методу оценивается индексом (числом), характеризующим длину включений.

14. До просмотра под микроскопом шлиф осматривают невооруженным глазом и все видимые включения очерчивают иглой.

15. Под микроскопом, для сравнения содержания неметаллических включений в отдельных зонах, шлиф осматривают в одном направлении от краевой зоны к центральной.

16. Шлиф просматривают в 15 полях зрения при диаметре поля 0,8 мм, причем все предварительно очерченные места (см. п. 14) должны попасть в поля зрения.

17. В каждом поле зрения подсчитывают количество включений и на глаз определяют длину каждого включения в миллиметрах.

Примечание. Рекомендуется длины неметаллических включений определить при помощи окуляр-микрометра.

18. По размерам неметаллические включения разделяются на следующие группы:

Таблица 1

Группа	Длина или диаметр одного включения	Количество включений	Индекс
ТВ (точечные включения)	До 0,01	10	1
МВ (мелкие включения)	Св. 0,01 до 0,05	2	2
I	„ 0,05 „ 0,1	1	1
II	„ 0,1 „ 0,2	1	2
III	„ 0,2 „ 0,3	1	3
IV	„ 0,3 „ 0,4	1	4
V	„ 0,4 „ 0,5	1	5
VI	„ 0,5 „ 0,6	1	6
VII	„ 0,6 „ 0,7	1	7
VIII	„ 0,7 „ 0,8	1	8

19. Для определения содержания неметаллических включений в стали количество включений для каждой из групп по всем полям зрения умножают на соответствующий индекс (согласно табл. 1) и полученные результаты складывают.

Примечание. Подсчет производят отдельно по сульфидным и силикатным и отдельно по оксидным включениям.

Пример. При просмотре шлифа по 15 полям зрения обнаружено:
 оксидных включений IV гр. (с индексом 4) — 2 шт.,
 чему соответствует число $4 \times 2 = 8$,
 оксидных включений II гр. (с индексом 2) — 5 шт.,
 чему соответствует число $2 \times 5 = 10$,
 следовательно, содержание оксидных включений в стали
 характеризуется индексом $8 + 10 = 18$,

20. Для характеристики содержания в стали только крупных включений под общим индексом пишется индекс, представляющий собой сумму всех индексов групп IV—VIII (табл. 1).
 Пример. Число, характеризующее содержание в стали только крупных включений, для примера к п. 19, равно 8; общее содержание оксидных включений в стали характеризуется индексом $\frac{18}{8}$.

21. Результаты определения содержания неметаллических включений в стали фиксируется по форме табл. 2 (цифры в табл. 2 приведены в качестве примера).

Таблица 2

Характер включений	Количество всех включений шт.	Общее содержание неметаллических включений (над чертой) и содержание крупных включений (под чертой)
Оксиды	50	$\frac{14}{5}$
Сульфиды	6	$\frac{6}{—}$

Определение балла неметаллических включений сравнением со стандартной шкалой

22. Оценка неметаллических включений в образце по данному методу производится сравнением наихудшего по включениям поля зрения, встретившегося при просмотре площади шлифа, со стандартной шкалой.

ШКАЛА НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ВКЛЮЧЕНИЙ В СТАЛИ

Увеличение 100

Балл	О—ОКСИДЫ		S—СУЛЬФИДЫ и СИЛИКАТЫ		К — Карбиды
	мелкие	крупные	мелкие	крупные	
1					
2					
3					
4					
5					

Примечание. Если включения по форме и размерам не могут быть оценены одним из двух соседних баллов, то допускается промежуточная оценка с округлением до 0,5 балла (например 2,5; 3,5 и т. д.).

23. В зависимости от указаний стандартов или технических условий на тот или иной вид продукции, оценка неметаллических включений (оксидных, сульфидных и силикатных), также карбидной ликвации в стали производится:

а) Средним арифметическим баллов, полученных по каждому виду включений для нескольких образцов.

Пример. При просмотре двух образцов, по первому образцу содержание неметаллических включений в стали оценено: О — в 3 балла; S — в 1 балл; по второму образцу содержание неметаллических включений в стали оценено: О — в 4 балла; S — в 2 балла.

Содержание неметаллических включений в стали по двум образцам характеризуется:

$$O \dots\dots\dots \frac{3+4}{2} = 3,5 \text{ балла}$$

$$S \dots\dots\dots \frac{1+2}{2} = 1,5 \text{ ..}$$

б) Средним арифметическим баллов, полученных по каждому виду включений для нескольких образцов (см. подпункт а), с указанием максимального балла по любому из видов включений и суммы средних арифметических баллов, полученных по каждому виду включений.

Пример. Для примера подпункта «а» настоящего пункта содержание неметаллических включений в стали характеризуется совокупностью следующих показателей:

$$O \dots\dots\dots 3,5 \text{ балла}$$

$$S \dots\dots\dots 1,5 \text{ ..}$$

Максимальное содержание неметаллических включений

$$\dots\dots\dots 4 \text{ ..}$$

$$O + S = 3,5 + 1,5 = 5 \text{ баллов}$$

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Качественная сталь и ее применение	7
Железоуглеродистые сплавы	9
Аллотропические превращения	11
Производство качественных сталей в СССР	14
Методы производства качественных сталей	16
Классификация качественных сталей	19
Конструкционные (машиноподелочные) стали и их назначение	19
Конструкционные качественные углеродистые стали	21
Конструкционные качественные легированные стали	26
Шарико- и роликоподшипниковые хромистые стали	36
Рессорно-пружинные стали	50
Автоматные стали	54
Сортамент конструкционных сталей	56
Инструментальные стали	76
Назначение инструментальных сталей	76
Прокаливаемость инструментальных сталей	78
Инструментальные углеродистые стали	80
Инструментальные легированные стали	85
Штамповые стали	91
Быстрорежущие инструментальные стали	94
Сортамент инструментальных сталей	99
Сталь со специальными физическими свойствами	105
Инструкция (для потребителей) по термической обработке стандартных магнитных сталей	109
Приложения	
Испытание на твердость по Бринелю	111
Перевод чисел твердости по Бринелю, Роквеллу, Суперроквеллу, Виккерсу и Шору на предел прочности	120
Испытание на твердость по Роквеллу	127
Методы испытания металлов на растяжение	129
Метод определения ударной вязкости	139
Метод определения обезуглероживания стальных полуфабрикатов и деталей микроанализом	141
Металлографическое определение неметаллических включений в стали (ГОСТ 1778-42)	143

ДОПОЛНЕНИЕ к каталогу „Качественные стали“

1. За время печатания каталога были введены новые стандарты на сортамент горячекатаной круглой, квадратной и инструментальной быстрорежущей стали, а именно:

ГОСТ 2590—51 взамен 2590—44

ГОСТ 2591—51 взамен 2591—44

ГОСТ 5650—51 взамен ГОСТ'a 1133—44 в части быстрорежущей стали.

Этими стандартами установлены более жесткие допускаемые отклонения по диаметру круга и стороне квадрата, а также по длине прутков.

По запросу, упомянутые ГОСТ'ы высылает В/О „Промсырье-импорт“.

2. На стр. 56, 66, 71 и 73 сделана ссылка на ГОСТ 1051—41. Взамен этого ГОСТ'a введен с 1 января 1951 г. ГОСТ 1051—50.

На стр. 87 сделана ссылка на ОСТ 10007—38. Этот ОСТ заменен ГОСТ'ом 4405—48.

3. Исправления: а) на стр. 89, строчка 8 сверху, напечатано табл. 2; следует читать табл. 37.

б) на стр. 106, строчка 7 снизу, напечатано табл. 2; следует читать табл. 44.

в) на стр. 111, строчка 6 сверху, напечатано ОСТ 0242—40; следует читать 10242—40.

Тип. Внешторгиздата. Зак. № 1357

0415R011800090009-2

25X1

• СТАЛЬНАЯ ПРОВОЛОКА



ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СТАЛЬНАЯ ПРОВОЛОКА



СССР
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Характеристика и сортамент стальной проволоки	5
Проволока общего назначения	7
Сварочная проволока	9
Телеграфная проволока	11
Пружинная проволока	13
Бердная проволока	22
Кардная проволока	24
Игольная проволока	25
Ремизная проволока	28
Бабельная луженая проволока	29
Канатная проволока	30
Проволока для шарикоподшипников	36
Упаковка и маркировка	38

ХАРАКТЕРИСТИКА И СОРТАМЕНТ СТАЛЬНОЙ ПРОВОЛОКИ

Стальная проволока изготавливается холодной протяжкой катанки на волочильных станах.

Холодная протяжка обеспечивает:

а) получение проволоки тонкого сечения (0,1-5 мм), которая не может быть изготовлена горячей прокаткой;

б) точную калибровку и высокое качество поверхности проволоки всех размеров от 0,1 до 12 мм, без трещин, раковин, заусенцев, плен, закатов, волосовин и т. п. дефектов, возможных при горячей прокатке.

в) получение нагартованной проволоки высокой прочности.

Проволока изготавливается из различных марок углеродистых, а также легированных сталей и поставляется нагартованной (холоднотянутая) или термически обработанной (после отжига, нормализации, закалки и отпуска). Нагартованная (холоднотянутая) проволока в зависимости от химического состава (содержания углерода) и степени холодной деформации (обжатия) имеет различные механические свойства.

Проволока ответственного назначения (канатная, пружинная и др.) должна сочетать высокую прочность с хорошими пластическими свойствами (вязкостью), т. к. в условиях эксплуатации она подвергается не только растягивающим усилиям, но и изгибающим напряжениям.

Высокие механические свойства проволоки достигаются применением перед волочением специальной термообработки, так называемого патентирования (закалка нагретой проволоки в свинцовой ванне). Благодаря патентированию стальную проволоку можно подвергнуть весьма значительной деформации (обжатию) и тем чрезвычайно повысить ее прочность.

Прочность проволоки измеряется пределом прочности при растяжении (кг/мм^2), а свойства пластичности (вязкость) характеризуются относительными удлинением и сужением площади поперечного сечения проволоки при испытании на разрыв или количеством перегибов на 180° вокруг губок определенного, зависящего от диаметра проволоки радиуса, и числом скручиваний на 360° .



В настоящем каталоге представлены следующие виды стальной проволоки

Виды стальной проволоки	Диаметр проволоки, мм	Назначение или область применения	ММ стандарты или тех. условий
1. Проволока общего назначения	1,0-4,0	Для связки пакетов. Заменяет во многих случаях упаковочную холоднокатаную ленту	ГОСТ 3282-46
2. Сварочная проволока	1,0-12	В качестве присадочного материала или заполнителя для газовой или дуговой сварки деталей	ГОСТ 2246-43
3. Телеграфная проволока			
а) линейная	1,5-6,0	Для воздушных линий связи	
б) перемычковая	1,2-3,0	Для прикрепления линейной проволоки к изоляторам	
в) спаянная	1,0	Для скрепления концов линейной проволоки	ГОСТ 1668-46
4. Пружинная проволока	0,20-6,0	Для изготовления спиральных пружин В машиностроении В авиапромышленности Легированная Для пружин ответственного назначения Хромованадиевая	ГОСТ 5017-49 ГОСТ В 1516-42 ГОСТ В 1769-42 ГОСТ 1070-41 ГОСТ 3704-47
5. Бердная проволока	0,8-2,60	Для изготовления бердных зубьев, глазков ремиз и деталей арматуры для металлических ремиз	ГОСТ 5137-50
6. Кардная проволока	0,2-0,8	Для изготовления скоб кардных изделий	ГОСТ 3875-47
7. Игольная проволока	0,2-3,0 и выше	Для изготовления различных игл (швейных, ручных, машинных, трикотажных, технических, граммофонных, рыболовных крючков и проч.)	ГОСТ 5168-50 ОСТ 20004
8. Ремизная проволока	0,2-0,8	Для изготовления ремиз	
9. Кабельная луженая проволока	0,2-0,5	Для изготовления полевых проводов и кабелей (высокой прочности), для коммутаторных шнуров (нормальной прочности)	ГОСТ 3920-47
10. Канатная проволока	0,2-2,5 и выше	Для изготовления проволоочных канатов	ГОСТ 3241-46
11. Легированная хромистая марки ПХ6-ПХ15	1,4-10,0	Для изготовления шариков и роликов подшипников качения	ГОСТ 4727-49



ПРОВОЛОКА ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Проволока изготавливается из низкоуглеродистой стали диаметром от 0,16 мм до 10 мм по ГОСТ 3282-46.

По состоянию поставки проволока может быть термически необработанная и термически обработанная.

По виду поверхности проволока делится на две группы:

- а) светлая (после холодной или термической обработки),
- б) черная (покрытая окалиной после термической обработки).

Диаметр проволоки и допускаемые отклонения

Номинальные диаметры, мм	Допускаемые отклонения, мм	Номинальные диаметры, мм	Допускаемые отклонения, мм
1	2	1	2
0,16 0,18	-0,02	0,7 0,8 0,9	0,08
0,20 0,22 0,25 0,28 0,30	-0,03	1,0 1,1 1,2 1,4 1,6	-0,12
0,35 0,40 0,45 0,50 0,55 0,60	-0,04	1,8 2,0 2,2 2,5 2,8 3,0	
3,5 4,0 4,5 5,0 5,5 6,0	-0,16	7,0 8,0 9,0 10,0	-0,20

Проволока изготавливается из катанки по ГОСТ 502-41 и ГОСТ 2590-51.

На поверхности проволоки не должно быть трещин, плес, закатов, ржавчины, а также окалины (за исключением термически обработанной черной проволоки).

Верхний предел прочности при растяжении термически необработанной проволоки должен быть:

для проволоки диаметром от 0,16 до 0,45 мм — не более 140 кг/мм²,
 для проволоки диаметром от 0,50 до 1,2 мм — не более 130 кг/мм²,
 для проволоки диаметром от 1,4 до 2,5 мм — не более 120 кг/мм²,



для проволоки диаметром от 2,8 до 3,5 мм не более 100 кг/мм²,
 для проволоки диаметром от 4,0 до 5,0 мм не более 85 кг/мм²,
 для проволоки диаметром от 5,5 и более не более 70 кг/мм².

По требованию потребителя проволока диаметром менее 4 мм должна поставляться с пределом прочности при растяжении не более 85 кг/мм².

Проволока диаметром 0,7 - 0,5 мм термически необработанная должна выдерживать без разрушения не менее четырех перегибов.

Проволока термически обработанная должна иметь предел прочности при растяжении не менее 30 кг/мм² и не более 50 кг/мм².

Вес мотков проволоки, состоящих из одного отрезка каждый

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг	
	нормальный	пониженный
	не менее	
от 0,16 до 0,25	1	0,4
.. 0,28 .. 0,55	2	1
.. 0,60 .. 1,0	5	2
.. 1,1 .. 2,0	8	4
.. 2,2 .. 3,5	10	6
.. 4,0 .. 1,0	15	10

Примечание. В партии не должно быть мотков пониженного веса более 18%.



СВАРОЧНАЯ ПРОВОЛОКА

Сварочная проволока диаметром до 6 мм изготавливается холоднотянутой, а свыше 6 мм — горячекатаной и поставляется в виде мотков, прутков (для газовой сварки) и стержней (электродов для дуговой сварки). При поставке прутков или стержней проволоку, свернутую в бухту, выправляют и разрезают на правильно-отрезных станках.

Сортамент и допускаемые отклонения
ГОСТ 2246-43

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения для проволоки, мм	
	тянутой	катаной
1	2	3
1 1,2 1,6 2 2,5 3,0	$\pm 0,06$	
3,5 4 5 6	$\pm 0,08$	
7 8 9 10	$\pm 0,1$	$\pm 0,5$
12	$\pm 0,2$	

Сварочная проволока для электродуговой сварки или наплавки — электродная проволока, поставляется с покрытием или без него. Покрытие (оболочка) представляет собой специальную обмазку, которая применяется в основном при дуговой сварке переменным током и имеет следующее назначение:

1. обеспечить устойчивую дугу,
2. образовать раскисляющий шлак, предохраняющий расплавленный металл от поглощения кислорода и азота,
3. ввести в область сварочного шва специальные элементы.

Покрытие должно быть чистым и равномерным, без трещин, комков, перемешанных компонентов и отбитых участков. При падении с небольшой высоты или при изгибе электрода, покрытие не разрушается. Имеются различные составы для покрытия



электродов. В качестве раскислителей они обыкновенно содержат Al, Ti, Mn, C, Si, а для образования шлаков CaCO_3 , Na_2CO_3 , Al_2O_3 , $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_7$ и другие.

Поверхность поставляемой сварочной проволоки свободна от ржавчины, масла, грязи, окислы. При сварке она равномерно плавится без пены или брызг металла, давая плотный и не хрупкий шов.

Размеры и вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Внутренний диаметр мотка, мм не менее	Вес мотка, кг	
		для проволоки из углеродистой и среднелегированной стали	для проволоки из высоколегированной стали OX18H10, X18H9T, X25H15, X25H20
2	250	20	15
2	500	60	20

Для дуговой автоматической сварки под флюсом стальных изделий изготавливается специальная электродная проволока из марганцовистой или кремнемарганцовистой стали.

Сортамент проволоки и допускаемые отклонения

Диаметр проволоки, мм	2	3	4	5	6	8	10
Допускаемые отклонения, мм	-0,12		-0,16			-0,2	

Химический состав и назначение проволоки

Марка	Содержание элементов, %					Примерное назначение
	C не более	Mn	Si не более	S не более	P не более	
Марганцовистая А	0,12	0,8-1,1	не более 0,1	0,03	0,04	При скорости сварки до 150 м/час.
Марганцовистая Б	0,14	0,8-1,1	не более 0,1	0,03	0,04	Для сварки деталей из стали содержащей углерод не выше 0,2%
Кремне-марганцовистая	0,16	0,8-1,1	не более 0,6-0,9	0,03	0,04	При скорости сварки не более 100 м/час.

Сварочная проволока с покрытием выпускается только в виде стержней. Стержни должны иметь один конец свободным от покрытия на участке длиной 30 мм \pm 5 мм, торец другого конца также свободен от покрытия.



ТЕЛЕГРАФНАЯ ПРОВОЛОКА

Для воздушных линий связи изготавливается проволока:

1. линейная стальная,
2. перевязочная стальная для прикрепления линейной проволоки к изоляторам,
3. спасная стальная для скрепления между собой отдельных концов линейной проволоки.

В зависимости от содержания меди, которая добавляется для увеличения коррозионной устойчивости стали в атмосферных условиях, различают линейную проволоку двух видов:

медистую с содержанием меди от 0,2 до 0,4 %,
обыкновенную с содержанием меди менее 0,2 %.

Удельное электросопротивление по ГОСТ 1668-46 не превышает для:

медистой проволоки 0,146 ом/мм²/м при + 20° С,
обыкновенной проволоки 0,138 ом/мм²/м при + 20° С.

Сортамент и допускаемые отклонения
(ГОСТ 1668-46)

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм
6 5 4	± 0,08
3 2,5 2 1,5	± 0,06

Механические свойства линейной проволоки

Диаметр проволоки, мм	Предел прочности, кг/мм ² не менее	Относительное удлинение, % не менее (l = 200 мм)	Число перегибов на 180° не менее (d = 5 мм)
6 5 4 3 2,5	37	10	—
2 1,5	65	—	8 10

Для защиты от корродирующего действия атмосферы линейная проволока оцинковывается.



Для предохранения от ржавчины проволока может быть поставлена олифой. Слой олифы хорошо просушивается и не прилипает при прикосновении рукой к поверхности мотка.

Минимальный вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
6	50
5	50
4	40
3	25
2,5	20
2	20
1,5	10

Для прикрепления проводов к изоляторам и для скрепления концов линейной проволоки применяют холодноотянутую оцинкованную проволоку из низкоуглеродистой стали (перевязочную и снаечную).

Сортамент и допускаемые отклонения (ОСТ 11453-89)

Наименование проволоки	Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм
Перевязочная	2,5 2,0 1,4	$\pm 0,06$ $\pm 0,06$ $\pm 0,05$
Снаечная	1,0	$\pm 0,05$

Проволока покрыта ровным слоем цинка, без наплывов, просветов и пятен.

Механические свойства проволоки

Диаметр проволоки, мм	Число перегибов на 180° не менее (d=5 мм)	Число скручиваний на 360° не менее (l=200 мм)
2,5	13	18
2,0	15	20
1,4	17	25
1,0	18	25

Минимальный вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
2,5	20
2,0	15
1,4	10
1,0	5



ПРУЖИННАЯ ПРОВОЛОКА

Для изготовления спиральных пружин применяется стальная нагартованная или термически обработанная (высокопрочная), а также отожженная проволока.

Нагартованная или термически обработанная проволока предназначена для навивки пружин без последующей термической обработки (кроме отпуска при низких температурах) и поставляется с гарантированными механическими свойствами.

Высокая прочность ее при большой вязкости, позволяющей навивать пружины в холодном состоянии, достигается применением патентирования.

Отожженная проволока предназначена для изготовления пружин с последующей их термической обработкой. Химический состав этой проволоки должен обеспечивать необходимые механические свойства после закалки и отпуска.

Предел усталости пружин в большой степени зависит от состояния поверхности проволоки, поэтому для наиболее ответственных видов пружин проволока поставляется с полированной поверхностью, а иногда с шлифованной и полированной.

Пружинная проволока должна быть свободна от поверхностного обезуглероживания, которое отрицательно влияет на предел усталости. Для равномерной работы пружин она должна также иметь точные размеры в пределах установленных допусков.

В зависимости от области применения и предъявляемых требований пружинная проволока поставляется:

- для машиностроения по ГОСТ 5047-49,
- для авиапромышленности по ГОСТ 1546-42,
- специального назначения по ГОСТ 1796-42,
- специального назначения легированная по ГОСТ В 1769-42,
- для пружин ответственного назначения по ГОСТ 1071-41,
- для пружин особо ответственного назначения по ГОСТ 1070-41,
- хромованадиевая по ГОСТ 3704-47.

Пружинная проволока для машиностроения (ГОСТ 5047-49)

Стальная углеродистая проволока круглого сечения, диаметром от 0,2 до 0,8 мм, применяемая в машиностроении для пружин, навиваемых в холодном состоянии и не подвергаемых закалке.



В зависимости от прочности проволоки подразделяется на:

- а) проволоку нормальной прочности П.
- б) проволоку повышенной прочности П₁.
- в) проволоку высокой прочности В.

В зависимости от числа перегибов и скручиваний проволоки нормальной и высокой прочности подразделяется на группы I и II, а повышенной прочности на группы I, II и III.

Диаметр пружинной проволоки и допускаемые отклонения (ГОСТ 5047-49)

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм		
	для проволоки I группы класса П и всех групп класса П	для проволоки II группы класса П	для проволоки всех групп класса В
0,2			
0,22			
0,25			
0,28			
0,3			
0,35	+ 0,02 - 0,01	+ 0,03 - 0,02	+ 0,02 - 0,01
0,4			
0,45			
0,5			
0,55			
0,6			
0,7	+ 0,03 - 0,01		
0,8		± 0,04	± 0,02
0,9			
1			
1,1	+ 0,03 - 0,02		
1,2			
(1,3)			
1,4		± 0,05	
(1,5)	+ 0,04 - 0,02		+ 0,03 - 0,02
1,6			
1,8			
2			
2,2			
2,5	+ 0,05 - 0,02	± 0,06	+ 0,04 - 0,02
2,8			
3			
3,5			
4	+ 0,07 - 0,03	± 0,08	
4,5			
5			+ 0,05 - 0,03
5,5	+ 0,08 - 0,03	± 0,1	
6			
7			
8	+ 0,1 - 0,05	+ 0,1 - 0,05	



Механические свойства пружинной проволоки

Диаметр проволоки, мм	Проволока нормальной прочности (Н)				Проволока повышенной прочности (П)				Проволока высокой прочности (В)			
	Предел проч- ности при растяжении, кг/мм ²		Число перегибов проволоки группы		Предел проч- ности при растяжении, кг/мм ²		Число перегибов проволоки группы		Предел проч- ности при растяжении, кг/мм ²		Число перегибов проволоки группы	
	не менее		не менее		не менее		не менее		не менее		не менее	
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
0,2	170	21	27	11	220	10	9	8	265	11	10	9
0,22	170	20	26	10	220	9	8	7	265	10	9	8
0,25	170	19	25	9	220	8	7	6	265	9	8	7
0,28	170	18	24	8	220	7	6	5	265	8	7	6
0,3	170	18	23	8	220	6	5	4	265	7	6	5
0,35	170	17	22	7	220	5	4	3	265	6	5	4
0,4	170	16	21	6	220	4	3	2	265	5	4	3
0,45	170	15	20	5	220	3	2	1	265	4	3	2
0,5	170	15	19	4	220	2	1	—	265	3	2	1
0,55	170	14	19	4	220	1	—	—	265	2	1	—
0,6	170	14	18	3	210	—	—	—	265	1	—	—
0,7	160	14	18	3	210	—	—	—	260	—	—	—
0,8	160	14	16	2	200	10	9	8	260	11	10	9
0,9	155	14	16	2	200	9	8	7	255	10	9	8
1	155	14	16	2	195	8	7	6	240	9	8	7
1,1	150	14	16	2	195	7	6	5	240	8	7	6
1,2	150	14	16	2	190	6	5	4	240	7	6	5
1,3	150	14	16	2	190	5	4	3	230	6	5	4
1,4	145	14	16	2	190	4	3	2	230	5	4	3
1,5	140	14	16	2	190	3	2	1	220	4	3	2
1,6	140	14	16	2	185	13	11	9	220	3	2	1
1,8	140	14	16	2	180	10	9	8	210	2	1	—
2	130	14	16	2	175	9	8	7	200	1	—	—
2,2	130	14	16	2	170	8	7	6	190	—	—	—
2,5	130	14	16	2	165	7	6	5	180	—	—	—
2,8	120	14	16	2	160	6	5	4	175	—	—	—
3	120	14	16	2	155	5	4	3	170	—	—	—
3,5	120	14	16	2	150	4	3	2	165	—	—	—
4	110	14	16	2	145	3	2	1	160	—	—	—
4,5	110	14	16	2	140	2	1	—	150	—	—	—
5	100	14	16	2	130	1	—	—	140	—	—	—
5,5	100	14	16	2	125	—	—	—	140	—	—	—
6	100	14	16	2	120	6	5	4	140	3	2	1
7	95	14	16	2	120	5	4	3	—	—	—	—
8	95	14	16	2	120	4	3	2	—	—	—	—

Примечание. Для проволоки диаметром 0,7 мм и менее испытание на перегиб заменяется испытанием на разрыв с узлом, причем разрывающее усилие должно быть не менее 50% разрывающего усилия той же проволоки при испытании без узла.

Точный химический состав (содержание углерода и марганца) устанавливается в зависимости от требуемых механических свойств и технологии производства.

Содержание примесей в проволоке

	Для проволоки прочности II и II не более	Для проволоки прочности В не более
Серь	0,045 %	0,02 %
Фосфора	0,045 %	0,03 %
Меди	0,3 %	0,2 %

Минимальный вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
от 0,2 до 0,25	0,2
.. 0,25 .. 0,5	0,3
.. 0,5 .. 0,8	0,5
.. 0,8 .. 1,2	1,5
.. 1,2 .. 1,6	2,5
.. 1,6 .. 2,0	4,0
.. 2,0 .. 3,0	61,0
.. 3,0 .. 5,5	10,0
.. 5,5 .. 6	20,0
.. 6 .. 8	30,0

Пружинная проволока для авиапромышленности

Стальная углеродистая проволока для пружин, применяемых в авиапромышленности, поставляется в нагартованном или отожженном состоянии.

Сортамент и допускаемые отклонения (ГОСТ В-1546-42)

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм	Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм
5,0		1,6	
4,5	+ 0,06	1,5	+ 0,04
4,0	- 0,02	1,4	- 0,01
3,5		1,2	
		1,0	
3,0		0,9	
2,5		0,8	
2,3	+ 0,05	0,7	+ 0,04
2,0	- 0,02	0,6	
1,8		0,5	
		0,4	
		0,3	

Проволоку, поставляемую в нагартованном состоянии, в зависимости от ее механических свойств подразделяют на марки: ОВС (особо высокого сопротивления) и ВС (высокого сопротивления).



Механические свойства проволоки ОВС и ВС

Диаметр проволоки, мм	Предел прочности при растяжении, кг/мм ² не менее		Число перегибов не менее		Число скручиваний не менее	
	Марка ОВС	Марка ВС	Марка ОВС	Марка ВС	Марка ОВС	Марка ВС
5,0	140	110	4	5	5	6
4,5	145	115	5	6	7	7
4,0	150	120	5	7	9	9
3,5	160	125	6	8	11	11
3,0	165	120	7	9	13	13
2,5	170	145	6	6	17	17
2,3	170	—	7	—	20	—
2,0	175	156	9	10	23	23
1,8	175	155	11	12	26	26
1,6	180	165	14	14	30	30
1,5	180	165	16	15	33	33
1,4	180	165	18	17	36	36
1,2	180	165	24	22	42	42
1,0	190	175	32	29	50	50
0,9	200	180	36	32	55	55
0,8	200	180	40	35	62	62
0,7	210	190	—	—	73	73
0,6	210	190	—	—	84	84
0,5	210	190	—	—	100	100
0,4	220	—	—	—	110	—
0,3	220	—	—	—	120	—

Указанные нормы механических свойств не являются обязательными для проволоки, поставляемой в отожженном состоянии.

Для такой проволоки, подвергаемой термической обработке в изделиях, обязателен указанный ниже химический состав.

Химический состав проволоки

Марка	C %	Mn %	Si %	S %	P %
70	0,65–0,75	0,50–0,80	0,17–0,37	не более 0,03	не более 0,035

Для проволоки, поставляемой в нагартованном состоянии и не подвергаемой термической обработке в изделиях, указанный хим. состав только рекомендуется, кроме серы и фосфора, содержание которых не должно превышать соответственно 0,03 и 0,035.

Вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
от 5,0 до 4,5	не менее — 10
„ 4,0 „ 3,0	„ „ — 6
„ 2,5 „ 1,8	„ „ — 4
„ 1,6 „ 0,9	„ „ — 2,5
„ 0,8 „ 0,5	„ „ — 0,5
не менее 0,5	„ „ — 0,3

Пружинная легированная проволока специального назначения

Стальная легированная проволока для пружин специального назначения поставляется по ГОСТ 1769-42.

Пружины из легированной проволоки подвергаются термической обработке (закалке и отпуску).



Легированная проволока специального назначения изготавливается из марок стали указанного ниже химического состава.

Химический состав стали

Марка стали	C %	Mn %	Si %	S %	P %	Cr %	Ni %	Прочие элементы %
60С2А	0,55-0,65	0,60-0,90	1,6-2,0	≤ 0,03	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,50	—
60С2ХФА	0,55-0,65	0,45-0,70	1,4-1,8	≤ 0,03	≤ 0,035	0,90-1,20	≤ 0,30	Ванадий 0,10-0,20
50ХФА	0,45-0,55	0,30-0,60	0,15-0,30	≤ 0,03	≤ 0,035	0,75-1,10	≤ 0,30	Ванадий 0,15-0,25
65С2ВА	0,6-0,7	0,7-1,0	1,5-2,0	≤ 0,03	≤ 0,035	≤ 0,30	≤ 0,30	Вольфрам 0,80-1,20

Легированная проволока поставляется от 3,0 до 12,0 мм в диаметре. Проволока диаметром свыше 8,0 мм поставляется в виде прутков. К проволоке, предназначенной для навивки пружин в горячем состоянии, никаких требований по механическим свойствам не предъявляется. Пружинная проволока диаметром до 6 мм, навиваемая в холодном состоянии, должна выдерживать без трещин и расслоений навивание на стержень, диаметр которого равен тройному диаметру испытываемого образца. Проволока диаметром более 6 мм должна иметь твердость не более 302 единиц по Бринелю.

Проволока для пружин ответственного назначения

Термически обработанная проволока для пружин ответственного назначения после навивки подвергается только низкому отпуску. Проволоку изготавливают из катанки по ГОСТ 1069-41.

В зависимости от свойств вязкости (определяемой количеством перегибов и скручиваний) эта проволока подразделяется на два класса: I и II.

Механические свойства проволоки (ГОСТ 1071-41)

Диаметр проволоки, мм	Предел прочности при растяжении, кг/мм ² не менее	Число перегибов на 180° для проволоки		Число скручиваний на 360° для проволоки	
		I класса не менее	II класса	I класса не менее	II класса
1	2	3	4	5	6
1,2	180	8	7	19	15
1,4	175	7	6	18	14
1,6	175	6	5	17	14
1,8	170	5	5	16	13
2,0	170	5	4	16	13
2,3	165	4	3	15	12
2,5	165	3	2	15	12
2,75	165	3	2	15	12
3,0	160	6	5	13	10
3,2	160	6	5	13	9
3,4	160	6	5	13	9
3,6	150	5	4	11	8
3,75	145	5	4	10	8
4,0	145	4	3	10	7
4,5	140	3	2	9	6
5,0	135	2	2	8	5
5,5	130	2	2	6	4

Проволока для пружин ответственного назначения подвергается еще дополнительному испытанию на навивку. Проволока диаметром менее 4 мм не должна ломаться или расслаиваться после навивки 5 витков вокруг стержня, диаметр которого равен диаметру испытываемого образца, а проволока диаметром 4 мм и более не должна ломаться после навивки вокруг стержня, диаметр которого равен двойному диаметру испытываемой проволоки.

Минимальный вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
1,2-2	10
2,3-2,5	15
2,7-3,2	20
3,4-5,5	25

Проволока для клапанных пружин особо ответственного назначения

Углеродистая проволока для клапанных пружин особо ответственного назначения поставляется в нагартованном и отожженном состоянии по ГОСТ 1070-41 и изготавливается из стали с содержанием углерода 0,65—0,75 %.

Нагартованная пружинная проволока не подвергается термической обработке в изделиях и условно обозначается „Х“.

Отожженная проволока подвергается термической обработке в изделиях и условно обозначается „ХТ“.

Сортамент и допускаемые отклонения (ГОСТ 1070-41)

Диаметр проволоки . . . мм	6,0	5,7	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	3,0	2,8	2,5	2,3	2,0
Допускаемые отклонения, мм	± 0,05								± 0,03			

Механические свойства проволоки марки „Х“
(ГОСТ 1070-41)

Диаметр проволоки, мм	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Число перегибов на 180° не менее	Число скручиваний на 360° не менее
6,0	125-150	3	3
5,7	125-150	3	4
5,5	125-150	4	4
5,0	125-150	4	5
4,5	135-160	4	6
4,0	140-165	5	8
3,5	145-170	6	9
3,0	150-175	7	10
2,8	155-180	5	11
2,5	160-185	6	12
2,3	170-195	7	13
2,0	180-205	8	16

Для проволоки — „Х1“ обязательны только нормы скручивания.

Проволока марок „Х“ и „Х1“ подвергается дополнительному испытанию навиванием на стержни.

Минимальный вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
от 6,0 до 3,5	— 20
менее 3,5	— 10



Проволока стальная хромованадиевая для пружин

Пружинная проволока хромованадиевая применяется для изготовления пружин особо ответственного назначения, подвергающихся после навивки термической обработке (закалке и отпуску).

Сортамент и допускаемые отклонения (ГОСТ 8704-47)

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм	Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм
0,5		6,5	
0,8		7,8	
1,0	+ 0,03	7,5	
1,2	— 0,01	8,0	+ 0,06
1,6		8,5	— 0,04
1,8		9,0	
2,0		9,5	
2,2		10,0	
2,5	+ 0,04		
2,8	— 0,02	11	
3,0		12	+ 0,08
3,2		13	— 0,04
3,5		14	
3,8			
4,0	+ 0,05		
4,2	— 0,03		
4,5			
4,8			
5,0			
5,5			
6,0			

Хромованадиевая проволока диаметром больше 2,8 мм поставляется с шлифованной и полированной поверхностью. Проволока меньшего диаметра может поставляться с неполированной поверхностью.

Поверхностного обезуглероживания в шлифованной проволоке не допускается.

Твердость проволоки в состоянии поставки должна быть не более 33 единиц по Роквеллу, шкала С.

После термической обработки по режиму — закалка в масле при температуре 840—860° С, отпуск при температуре 370—420° С, с выдержкой не менее 30 мин. и с последующим охлаждением в масле или горячей воде, хромованадиевая пружинная проволока должна иметь:

Предел прочности при разрыве — не менее 150 кг/мм².

Сужение площади поперечного сечения — не менее 40 %.



Твердость по Роквеллу, шкала С 42-50.

Хромованадиевая проволока изготавливается из стали марки 50ХФА указанного ниже химического состава.

Химический состав стали

Марка стали	C %	Mn %	Si %	Cr %
50ХФА	0,47-0,55	0,30-0,60	0,15-0,30	0,75-1,10

Продолжение

Марка стали	V % не более	Ni % не более	S % не более	P % не более
50ХФА	0,15-0,25	0,30	0,03	0,03

Хромованадиевая проволока поставляется в прутках или мотках. Длина прутка должна быть не менее 1,5 м для проволоки диаметром до 9 мм и не менее 2 м для проволоки диаметром более 9 мм. Длина полированных прутков, свернутых в мотки, должна быть не менее 8 м.



БЕРДНАЯ ПРОВОЛОКА

Стальная низкоуглеродистая проволока поставляется по ГОСТ 5437-50. Эта проволока применяется для бердных зубьев, ремизных глазков и деталей металлических ремиз.

Размеры проволоки и допускаемые отклонения

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм	Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм
0,8 0,9 1,0 1,1 1,2 1,3	$\pm 0,02$	3,2 3,5 3,8 4,0 4,2 4,5 5,0 5,5	$\pm 0,05$
1,4 1,5 1,6 1,8	$\pm 0,03$	6,0 6,5 7,0 7,5 8,0 8,5	$\pm 0,06$
2,0 2,2 2,3 2,5 2,6 2,8 3,0	$\pm 0,04$		

Проволока диаметром более 2 мм должна быть светлой, а диаметром 2 мм и менее — омедненной. В изломе проволока не должна иметь трещин, расслоений, закатанных плен, пустот и посторонних включений.

Механические свойства проволоки

Диаметр проволоки, мм	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Число перегибов	Число скручиваний	Диаметр проволоки, мм	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Число перегибов	Число скручиваний
		не менее				не менее	
0,8	45-65	32	50	3,0	40-60	12	18
0,9		30	45	3,2		11	16
1,0		26	42	3,5		11	16
1,1		24	39	3,8		10	15
1,2		22	36	4,0		10	14
1,3		20	34	4,2		9	13
1,4		19	32	4,5		9	13
1,5		18	30	5,0		8	12
1,6		17	28	5,5		7	—
1,8		15	26	6,0		6	—
2,0		13	24	6,5		5	—
2,2	40-60	12	22	7,0		4	—
2,3		11	21	7,5		4	—
2,5		10	20	8,0		3	—
2,6		9	19	8,5		3	—
2,8		9	19				



Испытание на перегиб проволоки диаметром менее 3 мм производится на валике диаметром 10 мм, а проволоки диаметром 3 мм и более — на валике диаметром 20 мм.

Бердная проволока изготавливается из малоуглеродистой стали, марок 08 кп или 10 указанного ниже химического состава (ГОСТ В-1050-41).

Химический состав стали

Марка стали	C %	Mn %	Si % не более	S % не более	P % не более	Cr % не более	Ni % не более
08	0,05 -0,12	0,25 -0,50	0,03	0,040	0,040	0,15	0,30
10	0,05 -0,15	0,35 -0,65	0,17 -0,37	0,045	0,045	0,15	0,30

Вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
от 0,8 до 1,0	не менее 10
„ 1,1 „ 1,4	„ „ 15
„ 1,5 „ 2	„ „ 20
более 2	„ „ 30



КАРДНАЯ ПРОВОЛОКА

Стальная термически обработанная проволока круглого сечения поставляется по ГОСТ 3875-47.

Термическая обработка (закалка и отпуск) проволоки в специальных непрерывных электропечах, обеспечивает равномерность ее механических свойств и чистоту поверхности.

Сортамент и допускаемые отклонения (ГОСТ 3875-47)

Диаметр проволоки, мм	0,2	0,22	0,24	0,26	0,28	0,31	0,34	0,37	0,40
Допускаемые отклонения, мм	— 0,01					— 0,02			

Продолжение

Диаметр проволоки, мм	0,45	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,80
Допускаемые отклонения, мм	— 0,02				— 0,03		

Кардная проволока изготавливается из мартеповской стали указанного ниже химического состава.

Химический состав стали

C %	Mn %	Si %	S % не более	P % не более
0,50-0,65	0,3-0,6	0,17-0,37	0,04	0,04

Проволока должна быть прямой, упругой и не хрупкой.

Предел прочности ее при испытании на растяжение должен быть в пределах 175-200 кг/мм².

Колебания предела прочности проволоки не должны превышать 12 кг/мм².

Вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
0,8-0,4	2,5
0,37-0,28	1,5
0,26-0,20	1,0

Перед упаковкой проволока рассортировывается на следующие три группы в зависимости от величины предела прочности при растяжении:

А — предел прочности 175—191 кг/мм²,

В — предел прочности 180—196 кг/мм²,

В — предел прочности 185—200 кг/мм².

Колебания предела прочности в одном мотке не должны превышать норму, установленную для соответствующей группы прочности.



ИГОЛЬНАЯ ПРОВОЛОКА

Стальная углеродистая проволока поставляется по ГОСТ 5468-50 диаметром от 0,25 до 5 мм в отожженном или нагартованном состоянии.

Отжиг игольной проволоки производится в плотно закрытых сосудах или в печах с нейтральной атмосферой, не допускающей окисления или обезуглероживания поверхности проволоки.

В зависимости от химического состава различают три марки этой проволоки: И1, И2 и И3.

Примерное назначение указанных марок проволоки следующее:

Марка И1 — иглы трикотажные „язычковые“, технические, ручные, рыболовные крючки и т. п.

Марка И2 — иглы трикотажные „безязычковые“, граммофонные бегунки, мелкий инструмент.

Марка И3 — швейные машинные иглы, граммофонные иглы, мелкий инструмент и т. п.

В зависимости от величины допускаемых отклонений по диаметру, механических свойств и требований к микроструктуре игольная проволока разделяется на два класса — А и Б.

По состоянию поставки проволока разделяется на:

- а) отожженную — условное обозначение „О“;
- б) калиброванную — условное обозначение „К“;
- в) нагартованную — условное обозначение „Н“.

Размеры проволоки и допускаемые отклонения

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения для проволоки, мм		Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения для проволоки, мм	
	класса А	класса Б		класса А	класса Б
0,25			0,37		
0,26			0,38		
0,27			0,39		
0,28			0,40		
0,29			0,41		
0,30	— 0,02	— 0,03	0,42	— 0,02	— 0,03
0,31			0,43		
0,32			0,44		
0,33			0,45		
0,34			0,46		
0,35			0,47		
0,36			0,48		



Продолжение

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения для проволоки, мм		Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения для проволоки, мм	
	класса А	класса Б		класса А	класса Б
0,49	— 0,02	— 0,03	1,35	— 0,02	— 0,04
0,50			1,38		
0,52			1,40		
0,53			1,45		
0,55			1,50		
0,56			1,55 1,60 1,62 1,65 1,66 1,70 1,75 1,80 1,85 1,90 1,95 1,98 2,00 2,03 2,06 2,10 2,16 2,20 2,24 2,30 2,40 2,42 2,50 2,54 2,60 2,80 3,00	— 0,03	— 0,05
0,58					
0,60					
0,62					
0,63					
0,65					
0,66					
0,68					
0,70					
0,72					
0,73					
0,74					
0,75					
0,76					
0,78					
0,80					
0,83 0,85 0,88 0,90 0,93 0,95 0,98 1,00 1,03 1,04 1,05 1,08 1,10 1,13 1,15 1,18 1,20 1,25 1,30 1,32	— 0,02	— 0,04	3,20	— 0,04	— 0,06
			3,50		
			3,80		
			4,00		
			4,20		
			4,50		
			4,80		
			5,00		

Игольная проволока изготавливается из выплавленных в электропечах качественных углеродистых инструментальных сталей указанного ниже химического состава.

Химический состав сталей

Марка проволоки	Марка стали	Содержание элементов				
		C %	Mn %	Si % не более	S % не более	P % не более
И 1	У—7А	0,60—0,74	0,25—0,35	0,30	0,03	0,03
И 1	70	0,65—0,75	0,50—0,80	0,17— 0,37	0,045	0,045
И 2	У8А	0,75—0,85	0,25—0,35	0,30	0,02	0,03
И 3	У10А	0,95—1,09	0,15—0,25	0,30	0,03	0,03

Микроструктура проволоки класса А должна состоять из равномерно распределенного мелкозернистого перлита, без пластинчатого перлита и без местных скоплений карбидов. Проволока класса Б на микроструктуру не проверяется.



Предел прочности при растяжении проволоки

Марка проволоки	Диаметр проволоки, мм	Предел прочности при растяжении проволоки					
		отожженной		калиброванной		нагартованной	
		класса А	класса Б	класса А	класса Б	класса А	класса Б
		кг/мм ²					
И 1	5,00-4,00	53-65	53-65	—	—	—	—
	3,80-1,10			65-78	62-82	75-95	73-98
	1,08-0,25	56-68	53-68	70-83	67-87	80-100	78-103
И 2	5,00-4,00	55-68	55-68	—	—	—	—
	3,80-1,10			70-83	68-88	80-100	78-103
	1,08-0,25	58-71	56-81	75-88	73-93	85-105	83-108
И 3	5,00-4,00	55-68	55-68	—	—	—	—
	3,80-1,10		55-70	70-83	68-88	80-100	78-103
	1,08-0,25		58-73	75-88	73-93	85-105	83-108

Относительное удлинение отожженной проволоки

Марка проволоки	Относительное удлинение при расчетной длине образца 200 мм для проволоки	
	класса А	класса Б
	%% не менее	
И 1	12	8
И 2	10	8
И 3	10	6

Вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг	
	нормальный	пониженный
	не менее	
0,25-0,49	1,5	0,5
0,50-0,70	2	1
0,72-1,00	3	2
1,05-2,06	6	5
2,10-4,00	12	8
4,20-5,00	20	15

Проволока по внешнему виду должна быть светлой, гладкой, без трещин, заусенцев, плен, закатов раковин, ржавчины и других дефектов.

РЕМИЗНАЯ ПРОВОЛОКА

Ремизная проволока сплавляется из двух термически обработанных луженых проволок одинакового диаметра.

Ремизная проволока изготавливается из холодно-тянутой стальной проволоки, термически обработанной в специальных проходных электропечах непрерывного действия. Термически обработанная проволока подвергается лужению и спайке чистым оловом. Оси спаянных проволок должны быть параллельными и находиться в одной плоскости (не образуя винтовой линии). Спайка должна быть сплошной и прочной.

Номинальные диаметры и допускаемые отклонения каждой из спаиваемых проволок (ОСТ 20004).

Диаметр, мм	Допуск, мм	Диаметр, мм	Допуск, мм
0,24	+ 0,005	0,50	± 0,015
0,26	+ 0,005	0,55	± 0,015
0,31	+ 0,01	0,60	± 0,015
0,34	+ 0,01	0,80	± 0,02
0,40	+ 0,01		

Химический состав проволоки

C %	Mn %	Si % не более	S % не более	P % не более	Сумма серы и фосфора не более
0,45—0,60	0,40—0,60	0,25	0,04	0,04	0,06

Поставляемая проволока должна быть однородной в сдаваемой партии и одном бунте. Предел прочности каждой из проволок, составляющей ремизную, должен быть 105—125 кг/мм². Колебания предела прочности по длине мотка не должны превышать 15 кг/мм².

Ремизная проволока должна быть прямолинейной и упругой. Отрезок проволоки длиной до 1 м при развертывании с мотка должен образовать касательную к его окружности.

Вес мотков проволоки из одного куска без спаек и стыков

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
0,4 и толще	3,6
0,34 и тоньше	1,8

Внутренний диаметр мотков — 300—360 мм.

При разматывании мотка проволока должна сходиться свободно, не перепутываясь с другими витками.



КАБЕЛЬНАЯ ЛУЖЕНАЯ ПРОВОЛОКА

Стальная луженая проволока: а) высокой прочности для изготовления полевых проводов и кабелей, б) нормальной прочности для изготовления коммутаторных шнуров — поставляется по ГОСТ 3920-47.

Сортамент и допускаемые отклонения

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения, мм	Допускаемая овальность, мм
0,2	+ 0,02 — 0,01	0,02
0,25 0,3	± 0,02	0,02
0,4 0,5	± 0,03	0,03

Оловянное покрытие проволоки должно быть прочным, химически стойким и выдерживать два погружения в растворы соляной кислоты и железо-синеродистого калия.

По окончании погружений на поверхности проволоки не должно быть участков, имеющих красноту, не сходящую при протирании ватой или тряпкой.

Поверхность проволоки должна быть гладкой, без черных пятен (не покрытых оловом мест), без трещин, отслоений и расслоений. На поверхности проволоки не должно быть папывов олова, выходящих за пределы допусков.

Механические свойства проволоки

Диаметр проволоки, мм	Проволока высокой прочности		Проволока нормальной прочности	
	Предел прочности при растяжении, кг/мм ² не менее	Число скручиваний на 360° не менее (длина образца — 50 мм)	Предел прочности при растяжении, кг/мм ² не менее	Число скручиваний на 360° не менее (длина образца — 50 мм)
0,2	210-250	35	—	—
0,25	200-240	33	—	—
0,3	190-225	27	120-170	27
0,4	180-215	20	120-170	20
0,5	170-200	16	—	—

Для определения вязких свойств помимо испытания на кручение, кабельная проволока испытывается еще и на разрыв с узлом. Разрывное усилие при испытании проволоки на разрыв с узлом должно быть не менее 50 % разрывного усилия без узла.

Вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
0,2	0,3
0,25	0,5
0,3	0,75
0,4	1,2
0,5	1,8



КАНАТНАЯ ПРОВОЛОКА

Стальная канатная проволока изготавливается светлой или оцинкованной.

В основном она круглого сечения, но для спиральных канатов замкнутой конструкции изготавливается и фасонная проволока: треугольная, трапециевидная, образная и др.

В зависимости от вязких свойств проволока делится на три марки: В — высшая, I — первая, II — вторая.

Сортамент и допускаемые отклонения (ГОСТ 3241-46)

Диаметр проволоки, мм	Допускаемые отклонения			
	Марок В и I		Марки II	
	для светлой	для оцинкованной	для светлой	для оцинкованной
5,0 4,5 4,0 3,8 3,5 3,2	$\pm 0,05$	$-0,08$ $-0,04$	$+0,08$ $-0,06$	$+0,12$ $-0,04$
3,0 2,8 2,6 2,4 2,2 2,0	$+0,04$	$+0,07$ $-0,03$	$+0,06$	$+0,1$ $-0,04$
1,8 1,7 1,6 1,5 1,4 1,3 1,2 1,1 1,0	$\pm 0,03$	$+0,06$ $-0,02$	$+0,05$ $-0,04$	$+0,08$ $-0,03$
0,9 0,85 0,8 0,75 0,7 0,65	$+0,02$ $-0,025$	$+0,04$ $-0,02$	$\pm 0,03$	$+0,05$ $-0,02$
0,6 0,55 0,5 0,45 0,40 0,37 0,34	$\pm 0,02$	$+0,03$ $-0,02$	$+0,03$ $-0,02$	$+0,04$ $-0,02$
0,30 0,28 0,26 0,24 0,22 0,20	$\pm 0,01$	$+0,025$ $-0,01$	$+0,02$	$+0,03$ $-0,02$



Механические свойства проволоки

Диаметр проволоки, мм	Расчетный предел прочности, кг/мм ²	Изгиб на 180°				Скручивание на 360°		
		Радиус губок, мм	Число изгибов для проволоки марки			Число скручиваний для проволоки марки		
			В	I	II	В	I	II
			не менее			не менее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	100-110 120	10	7 6	6 5	4 3	14 12	12 10	6 4
4,5	100-120 130		8 7	7 6	5 4	17 15	13 11	9 7
4	100-120 130-140	7,5	9 8	8 7	6 5	22 20	17 15	12 10
3,8	100-120 130-140		10 9	9 8	7 6	23 21	18 16	13 11
3,5	100-120 130-140		9 8	8 7	6 5	24 22	19 17	14 12
3,2	110-130 140-150 160		10 9 8	9 8 7	7 6 5	25 23 21	20 18 16	15 13 11
3	110-130 140-150 160-170 180		11 10 9 8	10 9 8 7	8 7 6 5	26 24 22 20	21 19 17 15	16 14 12 10
2,8	110-130 140-150 160-170 180		12 11 10 9	11 10 9 8	9 8 7 6	27 25 23 21	22 20 18 16	17 15 13 11
2,6	110-130 140-150 160-170 180	5,0	8 7 5 5	7 6 4 4	5 4 3 3	28 26 22 22	23 21 17 17	18 16 12 12
2,4	110-130 140-150 160-170 180		9 8 7 6	8 7 6 5	6 5 4 3	29 27 25 23	24 22 20 18	19 17 15 13
2,2	110-130 140-150 160-170 180		10 9 8 7	9 8 7 6	7 6 5 4	30 28 26 24	25 23 21 19	20 18 16 14
2	120-140 150-160 170-180 190		11 10 9 8	10 9 8 7	8 7 6 5	30 28 26 24	25 23 21 19	20 18 16 14
1,8	120-140 150-160 170-180 190		13 12 11 10	12 11 10 9	10 8 7 6	30 28 26 24	25 23 21 19	20 18 16 14
1,7	120-140 150-160 170-180 190		16 14 13 12	14 12 11 10	11 9 8 7	30 28 26 24	25 23 21 19	10 18 16 14
1,6	120-140 150-150 170-180 190		18 16 15 14	15 14 13 12	12 11 10 9	30 28 26 24	25 23 21 19	20 18 16 14

Диаметр проволоки, мм	Расчетный предел прочности, кг/мм²	Радиус губок, мм	Изгиб на 180°			Скручивание на 360°		
			Число изгибов для проволоки марки			Число скручиваний для проволоки марки		
			В	I	II	В	I	II
			не менее			не менее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1,5	120-140	2,5	20	17	14	30	25	20
	150-160		18	15	12	28	23	18
	170-180		16	14	11	26	21	16
	190		15	13	10	24	19	14
1,4	120-140		23	19	15	30	25	20
	150-160		21	17	14	28	23	18
	170-180		19	16	13	26	21	16
	190		17	15	12	24	19	14
1,3	120-140		26	22	17	30	25	20
	150-160		24	20	15	28	23	18
	170-180		22	18	14	26	21	16
	190		20	16	13	24	19	14
1,2	130-150		9	8	6	30	25	20
	160-170		8	7	5	28	23	18
	180-190		7	6	4	26	21	16
	200		6	5	4	24	19	14
1,1	130-150		11	10	8	30	25	20
	160-170		10	9	7	28	23	18
	180-190		9	8	6	26	21	16
	200		8	7	5	24	19	14
1	130-150		13	12	9	30	25	20
	160-170		12	11	8	28	23	18
	180-190		11	10	7	26	21	16
	200		10	9	8	24	19	14
0,9	130-150		16	14	11	30	25	20
	160-170		14	12	9	28	23	18
	180-190		13	11	8	26	21	16
	200		12	10	7	24	19	14
0,85	130-150		18	15	12	30	25	20
	160-170		16	14	11	28	23	18
	180-190		15	13	10	26	21	16
	200		14	12	9	24	19	14
0,8	130-150		20	17	13	30	25	20
	160-170		18	15	12	28	23	18
	180-190		16	14	11	26	21	16
	200		15	13	10	24	19	14
0,75	130-150		Испытание на перегиб про- волоки диаметром 0,75 до 0,2 мм замедляется испыта- нием на разрыв с узлом, причем разрывающее ус- илие должно быть не менее 50% разрывающего усили- той же проволоки при раз- рыве без узла проволоки марок I и II и 60% - для проволоки марки „В“.			31	26	21
	160-170					29	24	19
	180-190					27	22	17
	200					25	20	15
0,7	130-150					32	27	22
	160-170					30	25	20
	180-190					28	23	18
	200					26	21	16
0,65	130-150					33	28	23
	160-170					31	26	21
	180-190					29	24	19
	200-210					27	22	17
0,6	130-150					34	29	24
	160-170					32	27	22
	180-190					30	25	20
	200-210					28	23	18

Диаметр проволоки, мм	Расчетный предел прочности, кг/мм ²	Изгиб на 180°				Скручивание на 360°		
		Радиус губок, мм	Число изгибов для проволоки марки			Число скручиваний для проволоки марки		
			В	I	II	В	I	II
			не менее			не менее		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,55	130-150 160-170 180-190 200-210					35 33 31 29	30 28 26 24	25 23 21 19
0,5	130-150 160-170 180-190 200-210					36 34 32 30	31 29 27 25	26 24 22 20
0,45	130-160 170-180 190-200 210-220					40 37 34 32	34 32 30 28	29 27 25 23
0,4	130-160 170-180 190-200 210-220					44 41 38 35	37 34 32 30	32 29 28 26
0,37	130-160 170-180 190-200 210-220	2,5	Испытание на порегиб про- волоки диаметром 0,75 до 0,2 мм заменяется испыта- нием на разрыв с узлом, причем разрывающее уси- лие должно быть не менее 50% разрывающего усилия той же проволоки при раз- рыве без узла проволоки марок I и II и 60% - для проволоки марки „В“.			48 45 42 39	41 38 35 33	35 33 31 29
0,34	130-160 170-180 190-200 210-220					52 49 46 43	45 42 39 36	38 35 33 31
0,31	150-170 180-190 200-210 220-240					56 53 50 47	49 46 43 40	41 38 35 33
0,28	150-170 180-190 200-210 220-240					60 56 53 50	54 49 46 23	44 41 38 35
0,26	150-170 180-190 200-210 220-240					64 59 56 53	57 54 50 48	47 44 41 38
0,24	180-190 200-210 220-230 240-260					68 63 59 56	61 57 54 51	50 47 44 41
0,22	180-190 200-210 220-230 240-260					73 67 63 58	65 61 56 53	53 50 47 44
0,2	180-190 200-210 220-230 240-260					78 71 66 62	69 63 58 55	56 52 49 47

Нормы механических свойств установлены для проволоки, взятой из каната и выпрямленной перед испытанием. В состоянии поставки проволока должна иметь более высокие показатели по механическим свойствам, так как в процессе свивки прочность и вязкость ее снижаются.

Для канатов ответственного назначения очень важна однородность механических свойств проволоки. Неодинаковые механические свойства ее ведут к быстрому обрыву некоторого количества проволок в канате, что выводит его из строя, поэтому отклонения проволок в партии от установленного предела прочности не должны превышать $\pm 10\%$.

Механические свойства оцинкованной проволоки на 5—10 % ниже свойств светлой проволоки.

Оцинковка проволоки осуществляется горячим или гальваническим способом. При оцинковании проволоки, особенно горячим способом, механические свойства ее понижаются, однако, как показало проведенное исследование, цинковое покрытие значительно увеличивает выносливость канатов и срок их службы. Слой цинка не только предохраняет проволоку от коррозии, но, играя роль как-бы смазки между отдельными проволоками каната, уменьшает трение и стирание проволок одна о другую.

Цинковое покрытие должно быть прочным. При навивании проволоки спиралью на цилиндр диаметром, равным двухкратному диаметру проволоки, не должно происходить ни отслаивания, ни растрескивания цинкового слоя.

Не служат основанием для забракования проволоки отдельные наплывы цинка, увеличивающие ее размер:

при диаметре 0,2—0,65 мм не более чем на 0,03 мм,
при диаметре 0,7—1,50 мм не более чем на 0,05 мм,
при диаметре 1,6—3,0 мм не более чем на 0,07 мм,
при диаметре 3,2 мм и выше не более чем на 0,1 мм.

В зависимости от условий работы канатов (от среды и длительности эксплуатации) установлены следующие две группы цинкового покрытия проволоки:

а) Группа С (легкое покрытие) для канатов, работающих в легких и средних условиях. К этой группе относятся канаты, подверженные действию атмосферы обычной влажности, загрязненной небольшим количеством промышленных и топливных газов или испарениями морской воды.

б) Группа Ж (толстое покрытие) для канатов, работающих в жестких условиях. К этой группе относятся канаты, подверженные действию атмосферы, загрязненной промышленными и топливными газами, пылью, химическими активными веществами или испарениями морской воды, а также атмосферы повышенной влажности и меняющейся температуры.

Цинковое покрытие проволоки должно быть химически стойким, выдерживающим погружения в раствор медного купороса.



Количество и длительность погружений

Диаметр оцинкованной проволоки, мм	Группа цинко- вого покрытия проволоки	Количество погружений	Продолжитель- ность каждого погружения, сек.
От 0,2 до 0,37	С и Ж	1	30
Свыше 0,37 до 0,9	С	1	30
Свыше 0,37 до 0,9	Ж	1	60
Свыше 0,9 до 1,5	С	2	30
Свыше 0,9 до 1,5	Ж	2	60
Свыше 1,5 до 1,8	С и Ж	2	60
Свыше 1,8 до 2	С	2	60
Свыше 1,8 до 2	Ж	3	60
Свыше 2 до 2,4	С и Ж	3	60
Свыше 2,4 до 3	С	3	60
Свыше 2,4 до 3	Ж	4	60
Свыше 3	С и Ж	4	60

По окончании всех погружений на поверхности проволоки не должно быть участков, имеющих красноту, не сходящую при протирании ватой или тряпкой.

Канатная проволока изготавливается из мартеновской стали указанного ниже химического состава (ТУ 350 МЧМ).

Химический состав стали

С %	Mn %	Si %	S % по более	P % по более
0,4-0,85	0,3-0,6	0,17-0,37	0,035	0,035

Марку стали (содержание углерода) обычно выбирают в зависимости от требуемых механических свойств и условий производства.

Вес мотков светлой и оцинкованной канатной проволоки

Диаметр проволоки, мм	Минимальный вес мотков, кг	
	нормальный	пониженный
от 0,20 до 0,24	0,25	0,20
от 0,26 до 0,28	0,40	0,30
от 0,31 до 0,34	0,5	0,4
от 0,37 до 0,40	0,7	0,5
от 0,45 до 0,50	1,0	0,8
от 0,55 до 0,60	1,5	1,1
от 0,65 до 0,75	2,2	1,7
от 0,80 до 1,00	4,0	3,0
от 1,1 до 1,2	6,0	4,5
от 1,3 до 1,5	10,0	7,0
от 1,6 до 1,8	15,0	10,0
от 2,0 до 2,4	20,0	15,0
от 2,6 и толще	30,0	20,0

Для предохранения от коррозии канатная проволока покрывается вазелином или другой высококачественной смазкой, обертывается промасленной бумагой и упаковывается в тару, обеспечивающую ее сохранность от механических повреждений и коррозии при транспортировке.



ПРОВОЛОКА ДЛЯ ШАРИКОПОДШИПНИКОВ

Стальная проволока круглого сечения со светлой или темной оксидированной поверхностью, применяемая для подшипников качения, поставляется по ГОСТ 4727-49 в отожженном состоянии диаметром от 1,4 до 16 мм.

Допускаемые отклонения от номинального диаметра по всей длине проволоки

Номинальные диаметры проволоки, мм	Допускаемые отклонения по диаметру, мм
От 1,4 до 3 вкл.	0,06
Свыше 3 до 6 вкл.	0,08
Свыше 6 до 10 вкл.	0,10
Свыше 10 до 16 вкл.	0,12

Отжиг производится в закрытых коробках, без доступа воздуха или в нейтральной атмосфере для предотвращения окалинообразования и поверхностного обезуглероживания.

Трещины, волосовины и закаты не допускаются. На поверхности проволоки допускаются несплошные раковины, механические риски и забоины, если глубина их не превышает установленных норм.

Допускаемая глубина раковин, рисков и забоин

Номинальные диаметры проволоки, мм	Допускаемая глубина дефектов проволоки, мм	
	для шариков	для роликов
До 3	0,06	0,03
Свыше 3 до 6 вкл.	0,08	0,04
Свыше 6 до 10 вкл.	0,10	0,05
Свыше 10	0,12	0,06

Глубина обезуглероженного слоя (феррит + переходная зона) не должна превышать 1 % от фактического диаметра проволоки (на сторону).

По содержанию неметаллических включений и карбидной ликвации проволока должна удовлетворять следующей оценке по шкалам № 7 и 6 ГОСТ 801-47:

Диаметры проволоки	Баллы по:			Сумма баллов
	сульфидам	окислам	карбидной ликвации	
	не более			
До 10 мм вкл.	2	2	0,5	4
Свыше 15 мм	2	2	1	4



Микроструктура отожженной проволоки должна иметь мелкозернистый перлит. Участки пластинчатого перлита, карбидная сетка и ее остатки не допускаются.

Излом проволоки должен быть однородным мелкозернистым без флокенов, следов перегрева, шлаковых включений и пузырей.

Предел прочности проволоки при растяжении — 60-73 кг/мм². Твердость закаленной проволоки должна быть не ниже 62 единиц по Роквеллу, шкала С.

Проволока изготавливается из высокоуглеродистой стали марок ПХ-6 и ПХ-9 по ГОСТ 801-47.

Химический состав стали

Марка стали	C %	Mn %	Si %	Cr %	S %	P %
				не более		
ПХ-6	1,05-1,15	0,2-0,4	0,15-0,35	0,4-0,7	0,02	0,027
ПХ-9	1,0-1,1	0,2-0,4	0,15-0,35	0,9-1,2	0,02	0,027

Вес мотков проволоки

Диаметр проволоки, мм	Вес мотка, кг
До 5 вкл.	не менее 20
Свыше 5 вкл.	не менее 25

В партии допускается до 10 мотков весом:

для проволоки диаметром до 5 мм не менее 5 кг

для проволоки диаметром св. 5 мм не менее 10 кг

Внутренний диаметр мотков

Диаметр проволоки, мм	Диаметр мотка, мм
От 1,4 до 2	400-600
Свыше 2 до 6	450-600
Свыше 6 до 10	600-750
Свыше 10 до 16	750-1000



УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

Все мотки проволоки смазываются для предохранения от коррозии нейтральным маслом жидкой конструкции. Мотки упаковывают в мешковину или рогожу.

Каждая партия проволоки сопровождается сертификатом, в котором указывается: марка стали; номер плавки; диаметр проволоки; номер и вес партии; результаты установленных испытаний.



Заказ № 2010

Внешторгиздат

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к каталогу „Стальная проволока“

Стр. 8 — в примечании к таблице читать 15% вместо 18%.

Стр. 13 — ГОСТ 1796-42 отменен.

Стр. 35 — ТУ 350 МЧМ заменены ТУ 704 МЧМ.

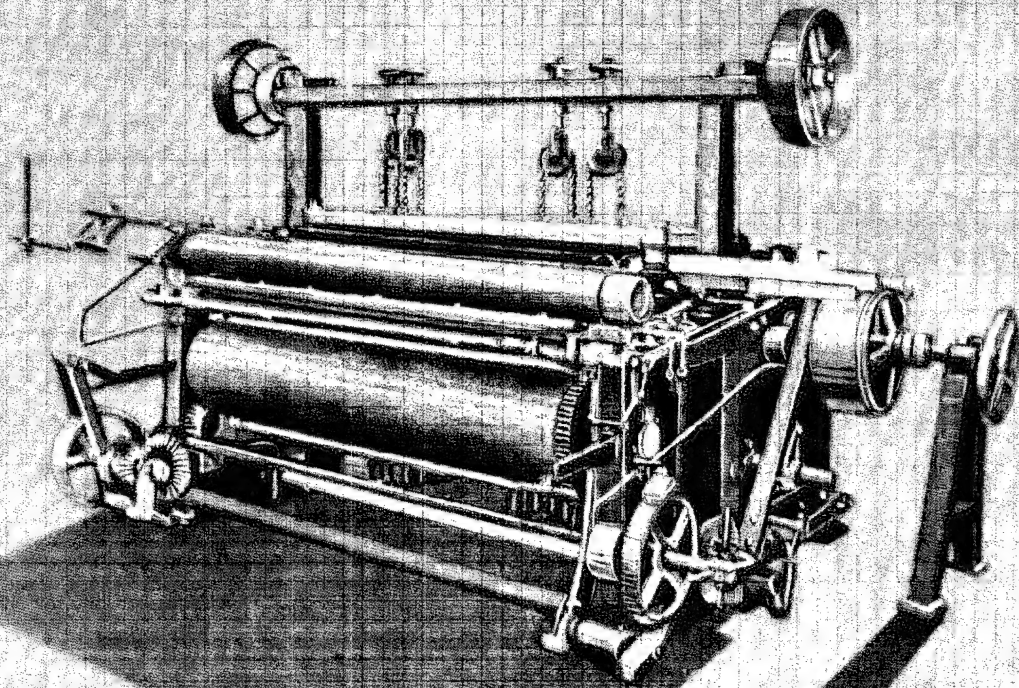
Канатная проволока изготавливается из мартеновской стали следующего химического состава:

Марка стали	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni
				н е б о л е е			
40	0,35—0,45	0,30—0,60	0,17—0,37	0,04	0,04	0,15	0,20
45	0,40—0,50	0,30—0,60	0,17—0,37	0,04	0,04	0,15	0,20
50	0,45—0,55	0,30—0,60	0,17—0,37	0,04	0,04	0,15	0,20
60	0,55—0,65	0,30—0,60	0,17—0,37	0,04	0,04	0,15	0,20
70	0,65—0,75	0,30—0,60	0,17—0,37	0,03	0,03	0,15	0,15
80	0,75—0,85	0,30—0,60	0,17—0,37	0,03	0,03	0,15	0,15

З. 129

МОСКВА, УЛ. КУЙБЫШЕВА, 21 · ТЕЛЕГРАФНЫЙ АДРЕС: МОСКВА СЫРЬЕИМПОРТ

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ «ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ»



СЕТКИ

**ИЗ СПЛАВОВ
ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ**

СЕТКИ ИЗ СПЛАВОВ ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Металлические сетки применяются в различных отраслях промышленности для просеивания сыпучих материалов, фильтрования жидкостей и газов, а также при изготовлении целлюлозы, бумаги, картона, толя, шифера и тому подобных материалов.

В зависимости от назначения и размеров применяемых проволок металлические сетки изготовляют разными способами из различных металлов и сплавов.

Настоящий каталог охватывает только тканые сетки, изготавливаемые заводами Министерства электропромышленности из проволок цветных металлов и сплавов. Такие сетки применяются в тех случаях, когда предъявляются жесткие требования в отношении стойкости сеток против коррозии и против влияния металла сетки на обрабатываемый материал.

КЛАССИФИКАЦИЯ СЕТОК

Металлические тканые сетки подразделяются на следующие группы:

1. По области применения.

Сортовые сетки для просеивания сыпучих материалов в сухом и мокром состоянии, а также для фильтрования воздуха, газов и не сильно загрязненных жидкостей.

Фильтровые сетки для фильтрования под вакуумом или под давлением загрязненных жидкостей, обрабатываемых отбеливающими землями, а также для обезвоживания и сушки.

Сетки для машин бумажной промышленности, применяемые при изготовлении бумаги, картона, целлюлозы, руберойда, шифера и специальных сортов бумаги.

2. По роду металла проволоки (медь, латунь, бронза, никель, монель-металл).

3. По размерам сетки, определяемым номером, числом отверстий на единицу площади и размерами ячеек.

4. По способу переплетения нитей сетки, их взаимному расположению и форме отверстия.

СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕТОК

Латунь Л-80. Наибольшее распространение при изготовлении сеток получил сплав Л-80 (полутомпак), содержащий 80% меди и 20% цинка. Отожженная полутомпаксовая проволока имеет такую же прочность на разрыв, как и твердая медная проволока, при значительно большем относительном удлинении; к тому же величина удлинения меняется в меньшей степени с уменьшением диаметра проволоки.

Бронза. Для изготовления сеток обычно применяют фосфористую бронзу, содержащую 93% меди, 6,5% олова и 0,4% фосфора. Удельный вес 8,75. Проволока из фосфористой бронзы имеет более высокие механические свойства, чем полутомпаксовая. Однако из-за высокой цены и сложности производства проволока из фосфористой бронзы применяется только в тех случаях, когда это необходимо по эксплуатационным или технологическим соображениям, например, для основы наиболее ответственных сеток быстроходных машин, изготавливающих тонкие сорта бумаги.

Медь. Медная проволока редко применяется для изготовления сеток, так как в отожженном виде она имеет недостаточную прочность на разрыв. Кроме того, относительное удлинение отожженной медной проволоки резко уменьшается с уменьшением ее диаметра.

Никель и монель-металл. Применяются в тех случаях, когда сетки должны обладать повышенной антикоррозионной стойкостью. Сплав монель-металл, содержащий 68% никеля, 28% меди, 1,5% марганца и 2,5% железа, по своим антикоррозионным свойствам превосходит никель. По механическим и технологическим свойствам проволока из никеля и монель-металла уступает проволоке из фосфористой бронзы и полутомпака. Сетки из никеля и монель-металла стоят значительно дороже сеток из полутомпака и фосфористой бронзы. Поэтому сетки из никеля или монель-металла следует заказывать только в случае необходимости по условиям эксплуатации.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОТОЖЖЕННЫХ ПРОВОЛОК, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СЕТОК

Диаметр проволоки, мм	Медь		Полутомпак		Фосфористая бронза		Никель		Монель-металл	
	Предел прочности, кг/мм ² не менее	Относительное удлинение при разрыве, %	Предел прочности, кг/мм ²	Относительное удлинение при разрыве, %	Предел прочности, кг/мм ²	Относительное удлинение при разрыве, %	Предел прочности, кг/мм ²	Относительное удлинение при разрыве, %	Предел прочности, кг/мм ²	Относительное удлинение при разрыве, %
До 0,05	21	8	—	—	30 — 40	30 — 45	32 — 42	14 — 18	—	—
0,06 — 0,10	21	20	34 — 40	20 — 32	34 — 45	40 — 50	40 — 45	25 — 38	40 — 55	20 — 35
0,11 — 0,20	21	22 — 30	36 — 40	26 — 32	37 — 45	48 — 60	40 — 45	30 — 38	40 — 55	20 — 35
0,21 — 0,30	21	22 — 30	34 — 43	29 — 38	42 — 45	58 — 60	45 — 50	30 — 42	46 — 60	25 — 38
0,31 — 0,40	21	22 — 30	34 — 43	22 — 38	42 — 45	60 — 65	45 — 50	30 — 42	46 — 50	25 — 38

СОРТАМЕНТ СЕТОК ПО РАЗМЕРАМ

Номер сетки определяется числом нитей основы на единицу длины. В настоящем каталоге номер показан двумя цифрами — над чертой номер по числу нитей на линейный дюйм, а под чертой — число нитей на линейный сантиметр.

Сортамент сортовых сеток состоит из 17 номеров:

8, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100.

Для фильтровых сеток рядом с номером указывается число нитей по утку.

Сетки одного и того же номера в зависимости от диаметра проволок, применяемых для их изготовления, могут сильно отличаться друг от друга по размерам отверстий.

Поэтому для полной характеристики сетки обычно указывается номер сетки и размер ячейки в свету или площадь ячейки.

В некоторых случаях для характеристики свойств сетки пользуются терминами „живое сечение“ или „плотность“ сетки (P), понимая под этим выраженное в процентах соотношение между площадью отверстий и площадью всей сетки.

$$P = \frac{l^2}{(l + d)^2} \cdot 100,$$

где l — сторона ячейки в свету,
 d — диаметр проволоки.

Для сокращения сортамента обычно изготавливают каждый номер сетки лишь одного сорта по живому сечению.

Сетки для бумагоделательных машин и фильтровые сетки изготавливают из более толстых проволок и с меньшим живым сечением, чем сортовые сетки одинаковых номеров, так как они работают в значительно более тяжелых условиях.

СПОСОБЫ ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ НИТЕЙ И ФОРМА ОТВЕРСТИЙ СЕТОК

Нити тканых сеток подразделяются на основные (идущие вдоль полотна сетки) и уточные (идущие поперек полотна сетки). При изготовлении металлических сеток применяют два способа переплетения нитей:

1. Простое или гладкое переплетение. 2. Саржевое или диагональное переплетение.

При простом переплетении (рис. 1 и 2) нити основы последовательно проходят под и над смежными нитями утка; точно так же нити утка попеременно проходят над и под смежными нитями основы.

Саржевое переплетение бывает симметричное и несимметричное. При симметричном саржевом переплетении (рис. 3 и 4) нити основы проходят попеременно над и под двумя смежными уточными нитями. При несимметричном саржевом переплетении (рис. 5 и 6) нити основы проходят попеременно под двумя смежными нитями утка с нижней стороны ткани сетки и над каждой третьей нитью утка с верхней стороны сетки. При этом способе переплетения получается ткань не одинаковая с обеих сторон и имеющая явно выраженный диагональный рисунок. Наиболее часто при изготовлении металлических сеток применяется простое переплетение. Симметричное или одностороннее саржевое перепле-

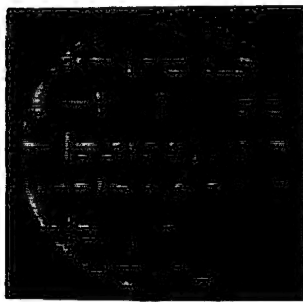


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 4

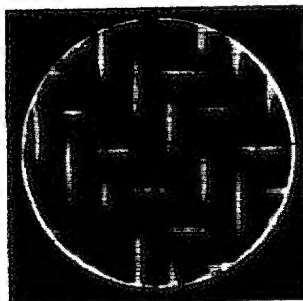


Рис. 3

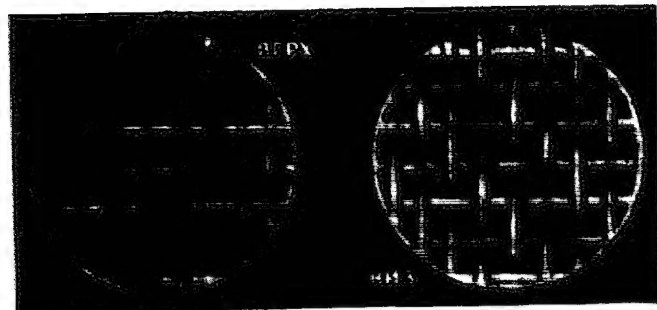


Рис. 5



Рис. 6

тение применяется при изготовлении фильтровых сеток особо высокой плотности. Несимметричные или двусторонние саржевые сетки применяются при изготовлении сеток для быстроходных бумагоделательных машин.

Обычно все нити основы и утка расположены отдельно и смежные нити отделены друг от друга отверстиями различной формы и размера.

В специальных случаях применяют более сложные комбинации взаимного расположения нитей. В двойных сетках нити основы расположены по две нити рядом (рис. 7), в тройных — по три (рис. 8). При этом нити основы меньше диаметром, чем нити утка. Двойные и тройные сетки обладают большей гибкостью, чем обычные сетки, и имеют более гладкую поверхность, что в некоторых случаях, например при изготовлении папиросной и конденсаторной бумаги, имеет большое значение. Гладкость поверхности двойных и тройных сеток достигается уменьшением диаметра нитей основы, а также и за счет того, что в двойных

сетках парные нити основы охватывают нити утка попеременно с верхней и нижней стороны; в тройных сетках средняя проволока пряди огибает попеременно каждую проволоку утка сверху, а две крайние — снизу, и наоборот.

При способе переплетения, применяемом при изготовлении фильтровых сеток (рис. 9), нити основы располагаются на довольно значительном расстоянии, а нити утка — вплотную друг с другом. Эта конструкция позволяет применять для основы прочные проволоки больших диаметров, которые и образуют каркас сетки; благодаря этому сетка получается прочной и способной выдержать значительные внешние воздействия.

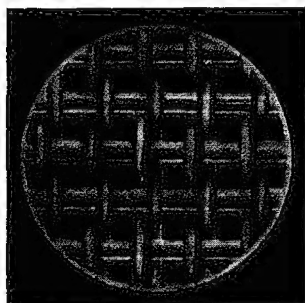


Рис. 7

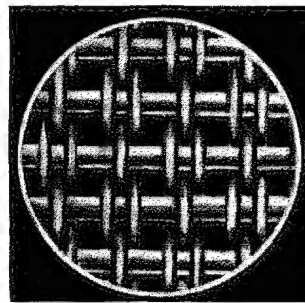


Рис. 8

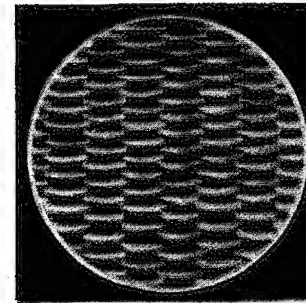


Рис. 9

В другой конструкции фильтровых сеток (рис. 10) для основы и утка берутся не отдельные проволоки, а пряди из 5—8 проволок, располагаемых почти вплотную друг к другу. Эти сетки также обладают большой прочностью и пригодны для фильтров, работающих под давлением и вакуумом.

При изготовлении упаковочных и оберточных бумаг и картонов применяются сетки простого переплетения, у которых нити основы представляют собой предварительно скрученные пряди (канатики) из 3 или 7 проволок. Такие сетки называются простыми кручеными. Они менее чувствительны к повреждению и отличаются большой гибкостью (рис. 11 и 12).

По форме отверстий сетки изготавливаются с квадратными и прямоугольными ячейками. Квадратная форма ячеек применяется для сортовых сеток. Сетки для бумагоделательных машин имеют прямоугольную форму ячеек, причем ячейки располагаются длинной стороной вдоль по полотну сетки (рис. 13). Поэтому число нитей по утку берется в этих сетках значительно меньше, чем по основе. Соотношение сторон в зависимости от номера сетки берется в пределах от 1,2 до 2,1. Для того чтобы не допустить резкого снижения живого сечения сеток по мере увеличения номера, отношение сторон берется тем больше, чем чаще сетка.

В силу особенностей процесса тканья нити основы и утка не лежат в одной плоскости и потому ячейки имеют неправильную форму. Во время полета челнока нити утка почти не изгибаются, а нити основы огибают уточные нити, образуя кривые выступы.

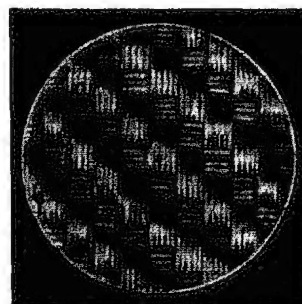


Рис. 10

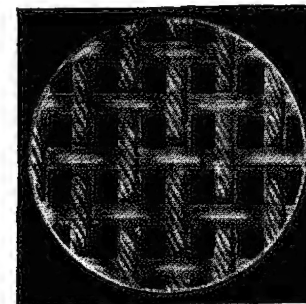


Рис. 11



Рис. 12

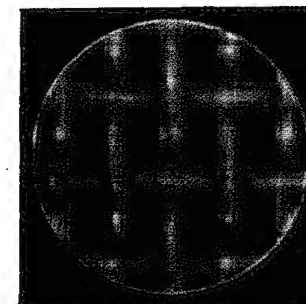
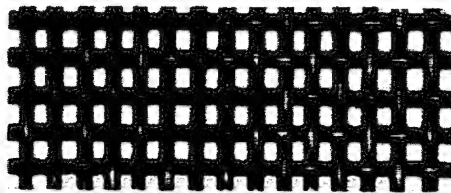


Рис. 13

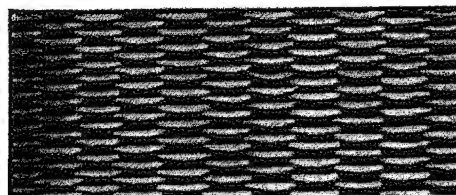
ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ НОРМАЛЬНЫХ СОРТОВЫХ СЕТОК
С КВАДРАТНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ

Номер сетки *	Расчетное число ячеек на 1 см ²	Номинальный диаметр проволок, мм	Номинальный размер стороны ячеек в свету, мм	Расчетный вес, кг/м ²
8/3,2	10	0,50	2,625	1,13
10/4,0	16	0,50	2,00	1,42
12/4,8	23	0,45	1,63	1,38
15/6,0	36	0,40	1,27	1,36
18/7,25	52	0,35	1,04	1,25
20/8	64	0,35	0,90	1,39
25/10	100	0,30	0,70	1,28
30/12	144	0,25	0,58	1,06
35/14	196	0,20	0,51	0,80
40/16	256	0,18	0,415	0,74
45/18	324	0,15	0,405	0,58
50/20	400	0,15	0,35	0,615
60/24	576	0,14	0,277	0,66
70/28	784	0,13	0,227	0,66
80/32	1 024	0,13	0,182	0,75
90/36	1 296	0,12	0,157	0,72
100/40	1 600	0,10	0,151	0,54

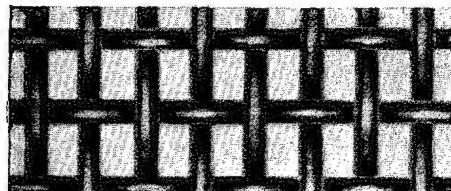
* Первая цифра обозначает номер на 1 дюйм, вторая номер на 1 см (полученный путем пересчета с округлением).

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ ФИЛЬТРОВЫХ СЕТОК ПРОСТОГО ПЕРЕПЛЕТЕНИЯ



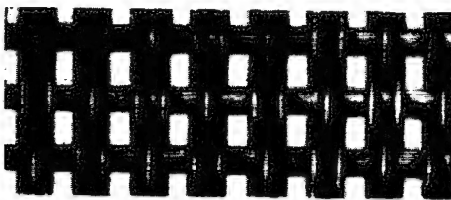
Номер сетки	Число нитей по утку	Диаметр проволоки		Расчетный вес, кг/мм ²
		по основе, мм	по утку, мм	
6/2,4	55/22	0,6	0,45	3,57
8/3,2	70/28	0,6	0,40	3,84
10/4,0	75/30	0,55	0,37	3,41
10/4,0	100/40	0,45	0,30	2,68
12/4,8	90/36	0,45	0,30	2,85
14/5,6	100/40	0,45	0,28	3,04
16/6,4	100/40	0,40	0,28	2,82
16/6,4	130/52	0,35	0,22	2,14
18/7,25	140/60	0,30	0,20	1,96
20/8,0	160/64	0,28	0,18	1,835

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ СЕТОК С ПРЯМОУГОЛЬНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ ДЛЯ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН



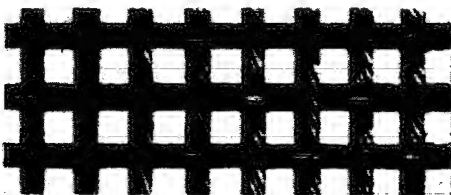
Номер сетки	Число ниток по утку на 1 см		Диаметр проволоки		Расчетное сечение ячейки в свету, мм ²	Расчетный вес, кг/м ²
	от	до	по основе, мм	по утку, мм		
30/12	9,0	10	0,30	0,32	0,39	1,45
35/14	10,5	11	0,27	0,30	0,28	1,40
40/16	12,0	12,5	0,27	0,30	0,18	1,60
45/18	14,0	14,5	0,25	0,28	0,13	1,57
50/20	15,0	15,5	0,25	0,28	0,095	1,74
55/22	15,0	15,5	0,25	0,27	0,08	1,78
60/24	15,5	16,0	0,25	0,27	0,061	1,91
65/26	16,0	16,5	0,23	0,25	0,057	1,73
70/28	16,5	17,0	0,22	0,24	0,050	1,69
80/32	20,0	20,5	0,19	0,21	0,035	1,51
90/36	25,0	25,5	0,15	0,18	0,028	1,17
100/40	25,5	26,0	0,13	0,16	0,028	0,90

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ СЕТОК ТРОЙНЫХ С ПРЯМОУГОЛЬНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ
ДЛЯ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН



Номер сетки	Число ниток по утку		Конструкция и размеры прядения основы, мм	Диаметр проволоки утка, мм	Расчетное сечение ячейки, мм ²	Расчетный вес, кг/мм ²
	от	до				
50/20	23,5	24,5	3 × 0,11	0,2	0,037	1,24
55/22	25,5	26,5	3 × 0,11	0,19	0,025	1,275
60/24	27,5	28,5	3 × 0,10	0,18	0,021	1,265
75/30	31,5	32,5	3 × 0,08	0,15	0,015	0,93
90/36	37,5	38,5	3 × 0,06	0,12	0,014	0,685
100/40	40,5	41,5	3 × 0,055	0,12	0,011	0,67

КОНСТРУКТИВНЫЕ ДАННЫЕ СЕТОК КРУЧЕНЫХ С ПРЯМОУГОЛЬНЫМИ ЯЧЕЙКАМИ
ДЛЯ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН



Номер сетки	Число ниток по утку		Диаметр и конструкция канатика основы, мм	Диаметр проволоки утка, мм	Расчетное сечение ячейки, мм ²	Расчетный вес, кг/мм ²
	от	до				
20/8	7,0	7,5	0,54 (0,18 × 7)	0,4	0,67	2,3
25/10	8,5	9,0	0,54 (0,18 × 7)	0,4	0,34	2,85
28/11	9,5	10,5	0,45 (0,15 × 7)	0,37	0,28	2,4
35/14	12,0	13,0	0,36 (0,12 × 7)	0,30	0,17	1,95
40/16	13,0	14,0	0,36 (0,12 × 7)	0,28	0,12	2,1
45/18	15,0	16,0	0,30 (0,10 × 7)	0,26	0,096	1,8
50/20	16,0	17,0	0,30 (0,10 × 7)	0,26	0,067	2,0

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Соблюдение номера сетки. Отступления от номера для сортовых сеток как по основе, так и по утку не должно превышать $\pm 5\%$, т. е. фактическое количество нитей на единицу длины не должно отличаться от номинального более чем на $\pm 5\%$.

Для фильтровых сеток допуск на плотность по утку установлен $\pm 5\%$.

Качество ткани. В сетках не должно быть грубых дефектов, нарушающих структуру ткани сетки.

Сортовые сетки не должны иметь дефектов, влияющих на размеры ячеек. В частности, не должно быть пропусков основных или уточных нитей, грубо заделанных порывов нитей и т. п.

Наиболее жесткие требования предъявляются к качеству ткани сеток для бумагоделательных машин, так как эти сетки во время работы подвергаются значительным механическим воздействиям. На сетках для бумагоделательных машин не должно быть дефектов, могущих повести к преждевременному износу и разрывам сеток (складок, перекосов, втянутых или надорванных кромок и пр.).

Размеры сеток для машин бумажной промышленности выдерживаются точно в соответствии с заказами. Заводы Министерства электропромышленности изготовляют эти сетки шириною до 4 м и длиною до 25 м, сортовые и фильтровые сетки шириною от 0,5 до 1,5 м.

Сортовые сетки и фильтровые сетки поставляются в кусках длиною не менее 20 м; допускается сдача маломерных концов.

Испытания сеток. Номер сетки низких и средних номеров проверяется подсчетом числа нитей на единицу длины с помощью текстильной лупы с вырезом окошечка определенной площади, например $\frac{1}{4}$ квадратного дюйма. Номер сетки высоких номеров проверяется с помощью ручного микроскопа или лупы с 20—30-кратным увеличением с окуляр-микрометром. При отсутствии этих приборов номер сетки может быть проверен с помощью любой лупы с подходящим увеличением и масштабной линейки.

Качество ткани проверяется наружным осмотром невооруженным глазом или с помощью лупы во время перемотки сетки на специальном станке.

УПАКОВКА И ПЕРЕВОЗКА

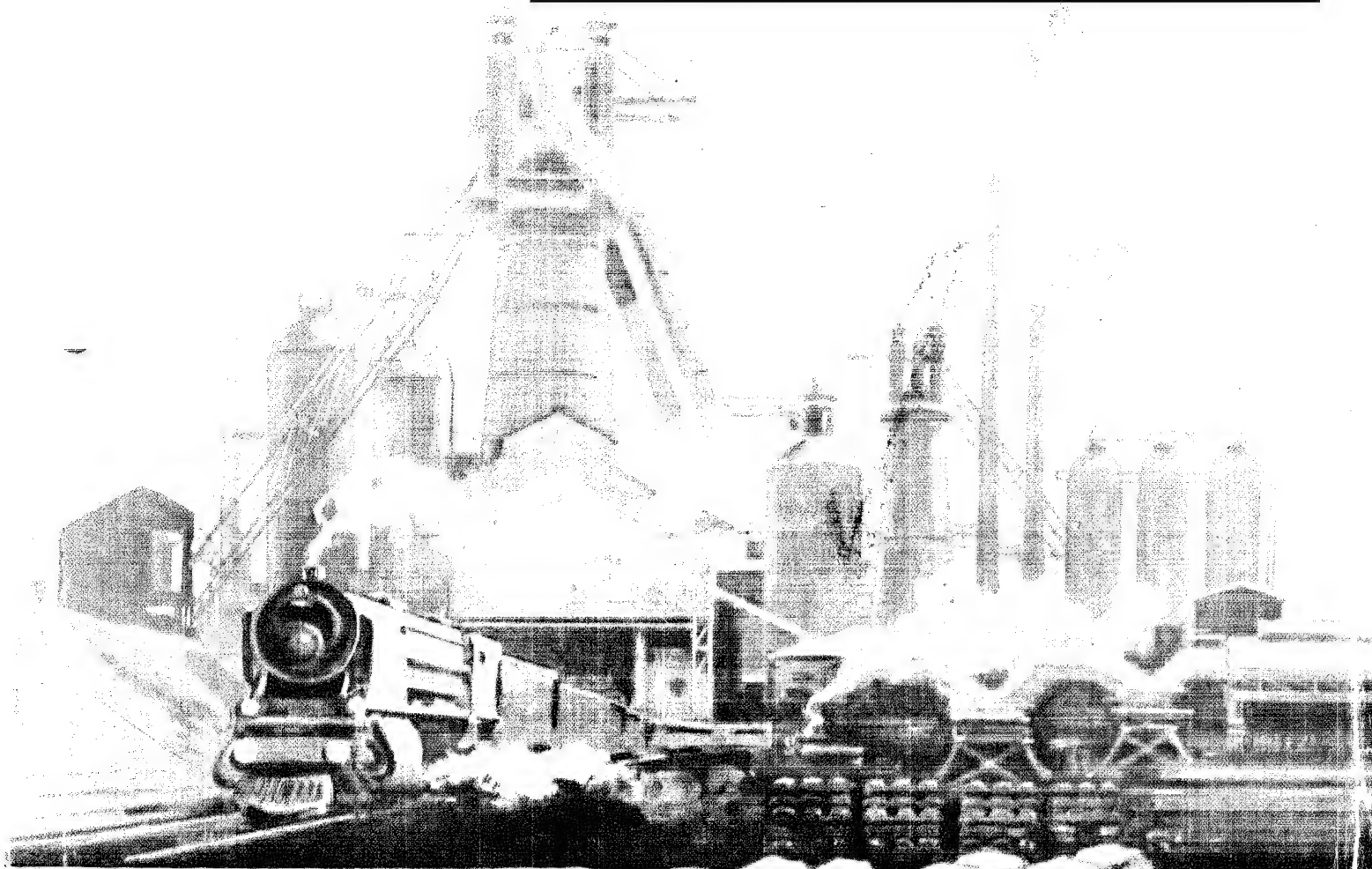
Сетки свертывают в рулоны на деревянных скалках или на трубках. Для намотки сортовых сеток применяют точеные деревянные скалки либо легкие трубки из картона или алюминия. Для широких бумажных сеток применяют прочные железные трубы. Сетки обертывают двумя слоями упаковочной бумаги и укладывают со стружкой в индивидуальные деревянные ящики. Сетки низких номеров (до 20) поставляются в мягкой упаковке (мешковина, упаковочная ткань и т. п.).

Сетки должны перевозиться в закрытых вагонах и храниться в закрытых сухих,отапливаемых складах.

Во время перевозки следует бережно обращаться с ящиками, чтобы не нарушить целости упаковки. Особо бережно следует обращаться с сетками для бумагоделательных машин.

Издано в Советском Союзе

25X1



ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ

СССР · МОСКВА

**ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“**

ЧУГУН



СССР
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва, Сырьеимпорт

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

ЭКСПОРТИРУЕТ
ИМПОРТИРУЕТ

Чугун переплавный:

коксовый мартеновский
коксовый бессемеровский
коксовый томасовский
древесноугольный мартеновский
коксовый высококачественный
древесноугольный высококачественный

Чугун литейный:

коксовый гематитовый
коксовый обычный
коксовый фосфористый
коксовый для отливки ковкого чугуна
древесноугольный для отливки ковкого чугуна
коксовый для прокатных валков
древесноугольный для прокатных валков
коксовый для литых колес
легированный типа халиловского
хромо-никелевый древесноугольный
хромо-никелевый коксовый

МОСКВА, ул. Куйбышева 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Производство чугуна в СССР	7
Методы производства чугуна	9
Доменный процесс	10
Классификация чугуна	12
Передельный чугун	16
Литейный чугун	20
Требования, предъявляемые к чугуну в чушках, и метод контроля .	25
Правила поставки чугуна в чушках	27
Сводная таблица химического состава передельного и литейного чугуна в чушках	28
Изделия из чугуна	31

ПРОИЗВОДСТВО ЧУГУНА В СССР

В дореволюционной России было три района производства чугуна: Уральский, Центральный и Южный. Наиболее молодым из металлургических районов и в то же время самым крупным ко времени Великой Октябрьской социалистической революции был Южный. Здесь сосредоточивались наиболее мощные и передовые для того времени заводы. Южная металлургия развивалась почти целиком на средства иностранного капитала. Доля Юга в общем балансе производства черного металла неизменно росла. В 1877 г. Урал давал 65% всего выплаваемого Россией чугуна, а Юг — лишь 6,5%. В 1908 г. на Юге было получено 53,1% общей выплавки чугуна, а на Урале — только 28%.

Семь лет войны — империалистической и гражданской — потрясли до основания весь хозяйственный организм страны. К началу Октябрьской революции наши металлургические заводы оказались не только технически отсталыми, но и с крайне изношенным оборудованием. Производительность их после 1917 г. упала до 6% довоенного уровня.

Благодаря мероприятиям, проведенным советским правительством, в 1924—1925 гг. было выплавлено 1309 тыс. т чугуна. Однако успех этот был далеко не достаточен.

XIV съезд ВКП(б) принял великий сталинский план индустриализации страны. С 1924 г. начался пуск агрегатов на всех металлургических заводах, которые оказались еще жизнеспособными после долгой остановки.

На 1 января 1924 г. в СССР работало 42% числа доменных печей, действовавших в 1913 г., а выплавка чугуна составила 70,4% довоенного уровня. Это показывает, что восстановленные агрегаты, обновленные и реконструированные, оказались более совершенными.

В 1929 г. в Советском Союзе работало 69 доменных печей. Среднесуточная выплавка одной печи поднялась до 134 т, вместо 88 т в 1914 г. Было выплавлено 4 320 тыс. т чугуна.

За первую и вторую пятилетки в капитальное строительство черной металлургии было вложено 10,8 млрд. рублей, что составляет 20% всех капитальных вложений в тяжелую промышленность СССР. На Востоке была создана новая угольно-металлургическая база — Урало-Кузнецкий комбинат, соединение Кузнецкого коксующегося угля с уральской железной рудой.

Рост производства чугуна в СССР за период с 1917 г. по 1937 г. приведен в следующей таблице:

Годы	Чугун (в тыс. т)
1913	4 116,0
1917	2 964,0
1924/25	1 300,0
1928/29	4 021,0
1934	10 428,0
1937	14 475,0

В 1940 г. выплавка чугуна в СССР составляла 14 900 тыс. т. Таким образом, перед Великой Отечественной войной выплавка чугуна увеличилась на 345% по сравнению с 1929 г.

СССР по выплавке чугуна выдвинулся на третье место в мире, обогнав Францию и Англию, а также другие страны Европы.

По темпам развития выплавки чугуна СССР перегнал все капиталистические страны, включая США.

Советский Союз в 1940 г. располагал тридцатью двумя печами с объемом 1000 м³ и выше, полностью механизированными и оборудованными по последнему слову техники; из числа этих доменных печей четыре по своей мощности и техническому совершенству занимали первое место в мире.

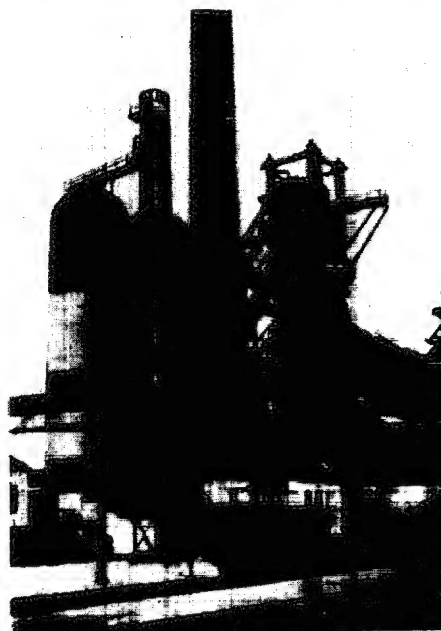


Рис. 1

Пятилетний план восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946—1950 гг. предусматривает в 1950 г. выплавку чугуна 19½ млн. т, т. е. на 30,8% выше довоенного уровня.

Восстановление черной металлургии в такие короткие сроки указывает на исключительное укрепление экономической мощи Советского Союза и огромные преимущества социалистического хозяйства.

Методы производства чугуна

Чугун в настоящее время получается тремя способами:

1. Плавкой железных руд и железосодержащих заводских отходов в шахтных печах-домнах, где тепло получается, в основном, от горения кокса или древесного угля, а окислы железа восстанавливаются газами (CO и H_2) и частично твердым углеродом.

2. Плавкой руд в электропечах, где тепло, в основном, получается из электроэнергии, а газы для восстановления окислов железа от частичного сжигания топлива.

3. Плавкою в пламенных печах железного лома и добавлением соответствующих количеств специального чугуна для получения необходимого химического состава.

Основным является первый способ выплавки чугуна в доменных печах.

Доменный процесс

Принцип доменного процесса заключается в том, что при высокой температуре, получающейся благодаря горению углерода топлива, железная руда отдает свой кислород углероду. Восстановленное железо, при высокой температуре, обладает способностью поглощать углерод; таким образом вместо соединения железа с кислородом (руда) образуется в результате доменной плавки соединение железа с углеродом.

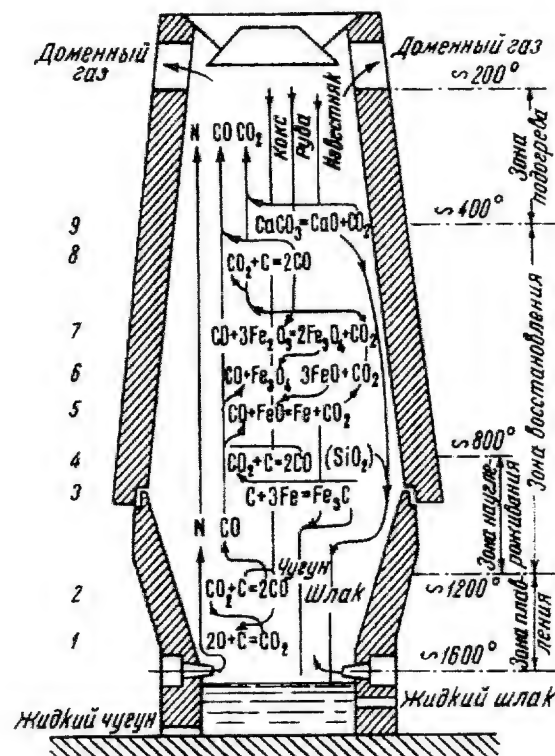


Рис. 2

Основные химические процессы, происходящие в доменной печи, изображены графически на рис. 2. Все химические процессы зависят от температуры и состава газов, которые значительно изменяются по высоте доменной печи.

Из рис. 2 видно, что первоначально вдуваемый в печь кислород воздуха, нагретого до $700-800^\circ$, соединяется с углеродом кокса по формуле $C + O_2 = CO_2$ и развивает при реакции температуру около 1600° .

При такой температуре углекислота, в присутствии углерода кокса, разлагается по формуле $CO_2 + C = 2CO$ с образованием окиси углерода и поглощением тепла. Окись углерода является главным действующим реагентом всего доменного процесса. При температуре около 1000° имеет место реакция науглероживания восстановленного железа по формуле: $3Fe + C = Fe_3C$.

Итак, при доменном процессе получается железо, в котором растворены углерод, марганец, кремний (полезные примеси), сера и фосфор (вредные примеси). Такой сплав, содержащий углерода более 1,7% (по весу), носит название чугуна. Состав чугуна зависит не только от состава материала, вводимого в доменную печь, но и от хода доменного процесса выплавки.

Изменение химического состава чугуна на различных уровнях печи приведено на рис. 3.

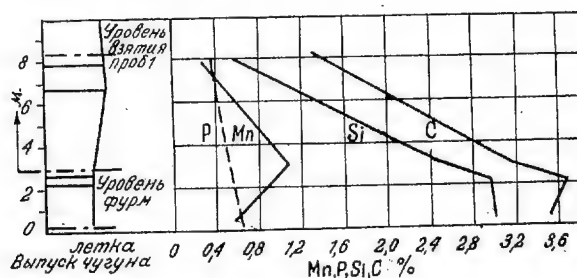


Рис. 3

Классификация чугуна

Диаграмма железо-углеродистых сплавов, позволяющая познать характер происходящих явлений при охлаждении сплавов железа с различным содержанием углерода, приведена на рис. 4.

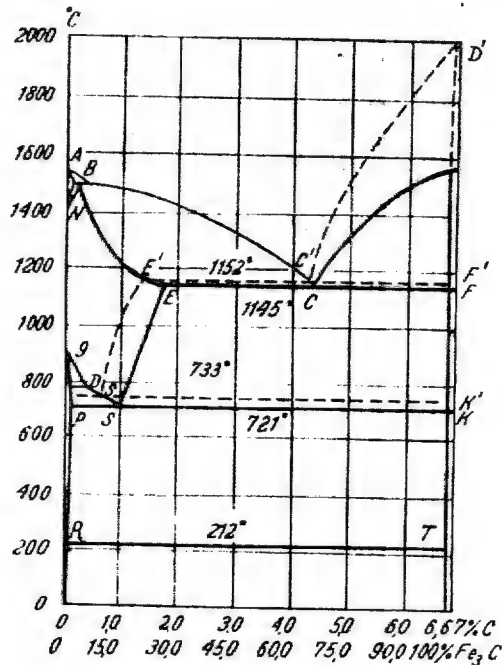


Рис. 4

Сплошные линии на диаграмме относятся к метастабильному и сравнительно ускоренному ходу охлаждения сплавов. Пунктирные линии относятся к стабильному и сравнительно замедленному ходу охлаждения. Это имеет исключительное значение для высокоуглеродистых Fe-C сплавов, к которым относится чугун. В результате стабильных превращений образуется серый чугун, а при метастабильных — белый. При смешанном характере превращений, частью стабильных, частью метастабильных, чугун получается полубелый или полусерый (половинчатый). На рис. 5 представлен излом белого чугуна, на рис. 6 излом серого чугуна, а на рис. 7 и 8 — их микроструктуры.

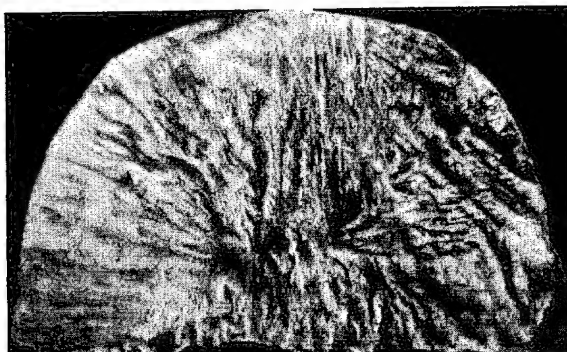


Рис. 5

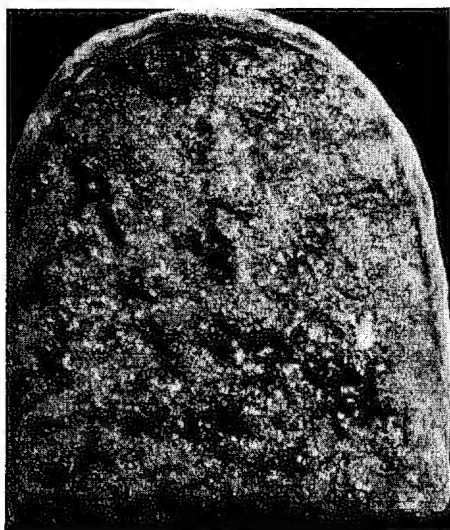


Рис. 6

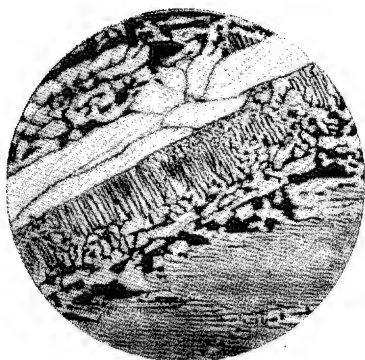


Рис. 7



Рис. 8

Различные элементы, присутствующие в составе чугуна, оказывают влияние на форму состояния углерода. Такие примеси, как кремний и никель, способствуют графитизации чугуна и получению серого цвета в изломе. Чем выше содержание углерода, тем большее количество графита в чугуне, и тем крупнее включения его. Марганец, сера и хром повышают устойчивость цементита и способствуют отбеливанию чугуна. При не полном отбеливании чугуна получаются половинчатые чугуны, в которых, наряду с цементитом, имеются включения графита.

Форма и цвет излома чушковых чугунов в зависимости от содержания углерода и кремния приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование чугуна	Кремний, %	Углерод, %	Излом
Кремнистый ..	3,5—5,0	3,5—3,0	Серый, мелкозернистый
Темносерый ..	2,0—3,5	3,5—4,0	Большое количество графита — 90% общего содержания углерода. Излом темносерый до черного
Серый	1,0—1,5	3,50	Графита 75—80%. Излом более светлый и мелкозернистый
Светлосерый ..	1,0—1,5	3,5	Графита около 60%. Излом светло- серый мелкозернистый
Половинчатый	1,0	3,0	Излом белый. Отдельные лепестки графита
Белый	Ниже 1,0	3,0	Излом белый крупнокристаллический

По цвету и структуре излома чугун можно разделить на белый, половинчатый и серый. Разница между этими группами чугуна заключается в степени графитизации углерода.

По химическому составу чугун можно разделить на обыкновенный и легированный. В обыкновенном чугуне не содержится других примесей кроме обычных — Mn, Si, P, S; в легированном чугуне, кроме этих примесей, содержатся еще специальные примеси, например: Cr, Ni.

В зависимости от назначения чугун разделяется на литейный и пердедельный. Литейный чугун применяется для производства фасонных отливок. Пердедельный чугун применяется, главным образом, для выплавки стали и в незначительных количествах в качестве литейного чугуна для фасонных отливок. Указанное деление чугуна на литейный и пердедельный в общих чертах совпадает с делением его на серый и белый, так как в большинстве случаев к литейному чугуну относится серый чугун, а к пердедельному — преимущественно белый.

Кроме того, в зависимости от рода применяемого топлива, чугун разделяется на коксовый и древесноугольный. Древесноугольный чугун обычно содержит в себе меньшее количество серы, вследствие отсутствия ее в древесном угле, и иногда повышенное содержание углерода, вследствие более легкого науглероживания чугуна древесным углем, чем коксом. Графит в древесноугольном чугуне находится в более раздробленной форме, чем в коксовом, и этим объясняется более высокие механические свойства отливок из древесноугольного чугуна по сравнению с коксовым. Древесноугольный чугун содержит также меньше газовых включений, чем коксовые чугуны одинакового химического состава, так как древесноугольные доменные печи работают при более низкой упругости дутья и давления газов в горне, чем коксовые домны.

Передельный чугун

В зависимости от способа последующего применения передельный чугун подразделяется на: 1) мартеновский, 2) бессемеровский и 3) томасовский.

1. Мартеновский передельный чугун предназначается для передела в сталь в мартеновских и электрических печах. Мартеновский передельный чугун является основным шихтовым материалом для выплавки стали в мартеновских и электрических печах. Остальная часть шихты составляется из металлолома, стружки, флюсующих материалов и др. Незначительное количество мартеновского передельного чугуна может применяться в вагранках в качестве составной части шихты при выплавке металла для чугунного литья. Содержание кремния в чугуне при работе на жидкой завалке должно быть не больше 0,9%, так как большее количество кремния при работе основным процессом влечет за собой разъедание пода печи и увеличение количества шлака. При работе на твердой завалке содержание кремния допускается до 1,50%, фосфора до 0,30%, однако в мартеновских и особенно в электропечах можно применять чугун и с большим содержанием фосфора. Для печи с кислой футеровкой следует выбирать чугун особо чистый в отношении фосфора и серы.

2. Бессемеровский чугун должен содержать серу и фосфор в небольших количествах, так как при бессемеровском процессе фосфор и сера, находящиеся в чугуне, переходят в сталь. Содержание кремния в этом чугуне должно быть не менее 0,9—1,0%. Такое требование обусловлено тем, что тепло от реакции окисления кремния является одним из основных источников тепла в бессемеровском процессе производства стали.

Выплавка бессемеровского чугуна отличается применением особо чистых по фосфору железных руд.

3. Томасовский чугун применяется для переплавки в сталь в томасовских конверторах. Разница между бессемеровским и томасовским конверторами заключается в том, что в бессемеровском конверторе футеровка — кислая, а в томасовском — основная.

Главным элементом, дающим тепло для томасовского процесса, является фосфор, реакция окисления которого происходит с выделением тепла. Поэтому содержание фосфора в томасовском чугуне составляет 1,6—2,0%.

Содержание кремния в томасовском чугуна не должно превышать 0,6%. Повышенное содержание кремния в чугуна увеличивает продолжительность процесса, повышает температуру металла и содействует разъеданию футеровки конвертора.

Чугун передельный коксовый
(ГОСТ 805-49)

В зависимости от назначения чугун передельный коксовый изготавливается пяти марок:

М 1, М 2 — мартеновский,
Б 1 и Б 2 — бессемеровский,
Т 1 — томасовский.

Марки передельного мартеновского чугуна М 1 и М 2 подразделяются: а) по содержанию марганца на три группы: I, II, III (с повышением номера группы количество марганца увеличивается); б) по содержанию фосфора на три класса: А, Б, В (количество фосфора увеличивается с повышением класса); в) по содержанию серы на три категории: I, II, III (количество серы увеличивается с повышением номера категории).

Марки бессемеровского и томасовского чугуна Б 1, Б 2 и Т 1 изготавливаются по содержанию марганца — одной группы, по содержанию фосфора — одного класса и по содержанию серы — одной категории.

Содержание элементов в чугуна соответствует табл. 2.

Таблица 2

Марки чугуна	Содержание элементов, %									
	Кремний	Марганец			Фосфор			Сера		
		Группа I	Группа II	Группа III	Класс А	Класс Б	Класс В	Катего- рия I	Катего- рия II	Катего- рия III
Не более	Не более									
М 1 ...	0,91— — 1,50	1,50— — 2,50	2,51— — 3,50	3,51	0,15	0,20	0,30	0,03	0,05	0,07
М 2 ...	0,30— — 0,90	1,50— — 2,50	2,51— — 3,50	3,51	0,15	0,20	0,30	0,03	0,05	0,07
Б 1 ...	0,90— — 1,60	0,60— — 1,20	—	—	—	0,07	—	—	—	0,06
Б 2 ...	1,60— — 2,00	0,60— — 1,50	—	—	—	0,07	—	—	0,04	—
Т 1 ...	0,20— — 0,60	0,80— — 1,30	—	—	1,60— — 2,0	—	—	—	—	0,08

Чугун передельный мартеновский древесноугольный
(ГОСТ 4831-49)

В зависимости от содержания кремния чугун передельный мартеновский древесноугольный изготавливается двух марок: МД 1 и МД 2.

Каждая марка подразделяется:

- а) по содержанию фосфора на классы: А и Б;
- б) по содержанию серы на категории: I и II.

Содержание элементов соответствует табл. 3.

Таблица 3

Содержание элементов, ‰						
Марки чугуна	Кремний	Марганец не менее	Фосфор		Сера	
			Класс А	Класс Б	Кате- гория I	Кате- гория II
			не более			
МД 1 ...	0,76—1,25	1,20	0,20	0,30	0,03	0,04
МД 2 ...	0,15—0,75	0,70	0,20	0,30	0,03	0,04

Примечание: По требованию потребителя в технически обоснованных случаях чугун передельный маргеновский древесноугольный может изготавливаться:

- а) с содержанием фосфора не более 0,15 ‰;
- б) с содержанием меди в чугунах марок МД 1 и МД 2 — 0,3 ‰.

Чугун передельный высококачественный коксовый (ГОСТ 805-49)

Чугун передельный высококачественный коксовый выплавляется трех марок: ПВК 1, ПВК 2 и ПВК 3 из чистых малофосфористых руд на малосернистом коксе.

Каждая марка ПВК подразделяется:

- а) по содержанию фосфора на классы: А, Б, В, Г и Д,
- б) по содержанию серы на категории: I, II и III.

Содержание элементов в чугуне соответствует табл. 4.

Чугун передельный высококачественный древесноугольный (ГОСТ 4831-49)

Чугун передельный высококачественный древесноугольный выплавляется трех марок: ПВД 1, ПВД 2, ПВД 3 из чистых, отборных, бакальских или равноценных им руд, на древесном угле.

Каждая марка чугуна ПВД подразделяется:

- а) по содержанию фосфора на классы: А, Б, В, Г и Д,
- б) по содержанию серы на категории: I, II и III.

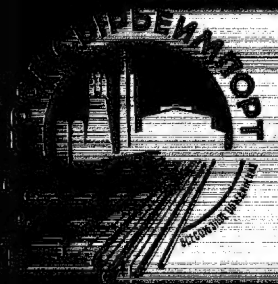
Содержание элементов в чугуне соответствует табл. 5.

Таблица 4

Марки чугуна	Содержание элементов, %									
	Кремний	Марганец	Фосфор					Сера		
			Класс А не более	Класс Б	Класс В	Класс Г	Класс Д	Категория I	Категория II	Категория III
н е б о л е е										
ПВК 1	1,21 — 1,75	1,50 — 2,75	0,020	0,021 — 0,025	0,026 — 0,030	0,031 — 0,045	0,046 — 0,060	0,015	0,020	0,025
ПВК 2	0,61 — 1,20	1,00 — 2,50	0,020	0,021 — 0,025	0,026 — 0,030	0,031 — 0,045	0,046 — 0,060	0,015	0,020	0,025
ПВК 3	до 0,60	1,00 — 2,00	0,020	0,021 — 0,025	0,026 — 0,030	0,031 — 0,045	0,046 — 0,060	0,015	0,020	0,025

Таблица 5

Марки чугуна	Содержание элементов, %									
	Кремний	Марганец	Фосфор					Сера		
			Класс А не более	Класс Б	Класс В	Класс Г	Класс Д	Категория I	Категория II	Категория III
не более										
ПВД 1	1,21—1,75	1,50—2,75	0,020	0,021—0,025	0,026—0,030	0,031—0,045	0,046—0,060	0,015	0,020	0,025
ПВД 2	0,61—1,20	1,00—2,50	0,020	0,021—0,025	0,026—0,030	0,031—0,045	0,046—0,060	0,015	0,020	0,025
ПВД 3	0,10—0,60	1,00—2,00	0,020	0,021—0,030	0,026—0,030	0,031—0,045	0,046—0,060	0,015	0,020	0,025



Литейный чугун

Для получения обычных отливок из серого чугуна последний расплавляется в вагранках, электропечах и отражательных печах, причем наиболее распространенной является вагранка.

Наиболее важным элементом в литейном чугуне является кремний, содержание которого может достигать до 4%. В зависимости от содержания кремния литейный чугун разделяется на ряд марок.

Кроме того, литейный чугун подразделяется по содержанию фосфора на гематитовый и обыкновенный литейный и фосфористый.

Гематитовый чугун является наиболее чистым по содержанию фосфора, процент которого не превышает 0,1. В обыкновенном чугуне содержание фосфора не превышает 0,3%, в фосфористом же чугуне фосфора может быть выше 1%. Фосфор вреден в отливках деталей для машиностроения, так как, придавая им хрупкость при низких температурах, он понижает механические свойства. Высокофосфористый чугун применяется для отливки художественного и архитектурного литья, так как фосфор придает чугуну жидкотекучесть и, следовательно, способствует хорошему заполнению формы. Гематитовый чугун часто употребляется не только как литейный чугун, но и для переплавки в бессемеровском конверторе.

Литейный чугун содержит также мало серы. Содержание марганца в литейном чугуне не должно быть высоким, так как он способствует отбеливанию литья, что в обычных отливках из серого чугуна не допустимо.

Кроме гематитового и обычного литейного чугуна существуют специальные литейные чугуны. Эти чугуны отличаются пониженным содержанием кремния.

К особой группе относится природно-легированный халиловский и елизаветинский литейный чугун, содержащий хром и никель. Такой чугун используется и как литейный, для получения в отливках повышенных механических свойств, и как передельный, для производства стали.

Чугун литейный коксовый
(ГОСТ 4832-49)

Класс А. Чугун гематитовый (с низким содержанием фосфора)

По содержанию кремния чугун гематитовый изготавливается шести марок: ЛК 00, ЛК 0, ЛК 1, ЛК 2, ЛК 3, ЛК 4.

Каждая марка подразделяется:

- а) по содержанию марганца на группы: I и II,
- б) по содержанию серы на категории: I и II.

Содержание элементов должно соответствовать табл. 6.

Таблица 6

Марки чугуна	Содержание элементов, %					
	Кремний	Марганец		Фосфор	Сера	
		Группа I	Группа II	не более	Кате- гория I	Кате- гория II
					не более	
ЛК 00	3,76—4,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,10	0,02	0,03
ЛК 0	3,26—3,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,10	0,02	0,03
ЛК 1	2,76—3,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,10	0,02	0,03
ЛК 2	2,26—2,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,10	0,03	0,04
ЛК 3	1,76—2,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,10	0,03	0,04
ЛК 4	1,25—1,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,10	0,04	0,05

Класс Б. Чугун обычный

По содержанию кремния чугун обычный изготавливается шести марок: ЛК 00, ЛК 0, ЛК 1, ЛК 2, ЛК 3, ЛК 4.

Каждая марка подразделяется:

- а) по содержанию марганца на группы: I и II,
- б) по содержанию серы на категории: I и II.

Содержание элементов соответствует табл. 7.

Таблица 7

Марки чугуна	Содержание элементов, %					
	Кремний	Марганец		Фосфор	Сера	
		Группа I	Группа II		Кате- гория I	Кате- гория II
					не более	
ЛК 00	3,76—4,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,11—0,30	0,02	0,03
ЛК 0	3,26—3,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,11—0,30	0,02	0,03
ЛК 1	2,76—3,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,11—0,30	0,02	0,03
ЛК 2	2,26—2,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,11—0,30	0,03	0,04
ЛК 3	1,76—2,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,11—0,30	0,03	0,04
ЛК 4	1,25—1,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,11—0,30	0,04	0,05

Класс В и Г. Чугун фосфористый

По содержанию кремния чугун фосфористый изготавливается шести марок: ЛК 00, ЛК 0, ЛК 1, ЛК 2, ЛК 3, ЛК 4.

Каждая марка подразделяется:

- а) по содержанию марганца на группы: I и II,
- б) по содержанию фосфора на классы: В и Г,
- в) по содержанию серы на категории: I и II.

Содержание элементов соответствует табл. 8.

Таблица 8

Марки чугуна	Содержание элементов, ‰							
	Кремний	Марганец		Фосфор		Сера		
		Группа I	Группа II	Класс В	Класс Г	Категория I	Категория II	
не более								
ЛК 00	3,76—4,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,31—0,70	0,71—1,20	0,02	0,03	
ЛК 0	3,26—3,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,31—0,70	0,71—1,20	0,02	0,03	
ЛК 1	2,76—3,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,31—0,70	0,71—1,20	0,02	0,03	
ЛК 2	2,26—2,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,31—0,70	0,71—1,20	0,03	0,04	
ЛК 3	1,76—2,25	0,50—0,90	0,91—1,30	0,31—0,70	0,71—1,20	0,03	0,04	
ЛК 4	1,25—1,75	0,50—0,90	0,91—1,30	0,31—0,70	0,71—1,20	0,04	0,05	

Примечание к табл. 6, 7 и 8.

1. Допускается, по соглашению сторон, поставка литейного доменного чугуна с содержанием кремния в 4,25—6,0%, при условии содержания остальных элементов в пределах указанных марок ЛК 00.

2. По требованию потребителя для производства ковкого чугуна дуэлекс процессом (вагранка-электропечь), чугуны марок ЛК 00, ЛК 0 и ЛК 1 поставляются с содержанием хрома не более 0,04%.

При этом содержание остальных элементов должно соответствовать требованиям, указанным в табл. 6, 7 и 8.

Чугун литейный древесноугольный (ГОСТ 4833-49)

По содержанию кремния чугун литейный древесноугольный изготавливается трех марок ЛД 1, ЛД 2 и ЛД 3. Содержание элементов соответствует табл. 9.

Таблица 9

Марки чугуна	Содержание элементов, %			
	Кремний	Марганец	Фосфор	Сера
			не более	
ЛД 1	2,26—2,75	0,70—1,20	0,30	0,02
ЛД 2	1,76—2,25	0,50—1,00	0,30	0,03
ЛД 3	1,25—1,75	0,50—1,00	0,30	0,03

Примечание: По требованию потребителя чугун может изготавливаться с повышенным содержанием фосфора (до 0,70%) и с пониженным содержанием марганца (до 0,10%).

Чугун литейный специальный
(ГОСТ 4834-49)

В зависимости от назначения чугуна литейный специальный изготавливается следующих марок:

КК — для отливок ковкого чугуна — коксовый,
 КД 1 и КД 2 — для отливок ковкого чугуна — древесно-угольный,
 ВК 1 и ВК 2 — для прокатных валков — коксовый,
 ВД 1 и ВД 2 — для прокатных валков — древесноугольный,
 ЧК — для литых колес — коксовый,
 ЛКА — для авиационной промышленности.

Содержание элементов соответствует табл. 10.

Таблица 10

Марки чугуна	Содержание элементов, %				
	Кремний	Марганец	Фосфор	Сера	Хром
			не более		
КК	1,00—1,50	0,20—0,60	0,10	0,03	0,04
КД 1	0,71—1,50	0,10—0,40	0,15	0,03	0,04
КД 2	0,15—0,70	0,10—0,30	0,15	0,03	0,04
ВК 1	0,50—1,00	0,20—0,60	0,40	0,03	0,04
ВК 2	0,10—0,50	0,20—0,60	0,40	0,03	0,04
ВД 1	0,81—1,30	0,20—0,80	0,40	0,06	0,04
ВД 2	0,30—0,80	0,20—0,80	0,40	0,06	0,04
ЧК	0,50—1,00	0,50—1,00	0,20—0,35	0,07	0,1
ЛКА	2,76—3,75	0,50—0,90	0,60—0,90	0,025	—

Чугун литейный легированный типа халиловского
(По ТУ-474)

В зависимости от содержания кремния чугун литейный легированный, типа халиловского изготавливается четырех марок: ХЧ 1, ХЧ 2, ХЧ 3, ХЧ 4.

Каждая марка подразделяется:

- по содержанию серы: на категории I и II,
- по содержанию хрома: на классы А, Б, В.

Содержание элементов соответствует табл. 11.

Таблица 11

Марки чугуна	Содержание элементов, %								
	Кремний	Марганец	Никель	Фосфор не более	Сера		Хром		
					не более				
					Категория		Классы		
					I	II	А	Б	В
ХЧ 1	2,76— —3,25	0,50— —1,00	0,70— —1,30	0,30	0,03	0,04	1,41— —2,10	2,11— —2,80	2,81— —3,80
ХЧ 2	2,25— —2,75	0,50— —1,00	0,70— —1,30	0,30	0,03	0,04	1,41— —2,10	2,11— —2,80	2,81— —3,80
ХЧ 3	1,76— —2,25	0,50— —1,00	0,70— —1,30	0,30	0,04	0,05	1,41— —2,10	2,11— —2,80	2,81— —3,80
ХЧ 4	1,25— —1,75	0,50— —1,00	0,70— —1,30	0,30	0,04	0,05	1,41— —2,10	2,11— —2,80	2,81— —3,80

Примечание: В чугуне класса В содержание никеля факультативно. Для коксового чугуна содержание марганца до 1,30%.

**Чугун литейный хромоникелевый древесноугольный из
елизаветинских руд
(По ТУ-137)**

В зависимости от содержания кремния чугун литейный хромоникелевый древесноугольный, из елизаветинских руд, изготавливается четырех марок: ЕЛД 2, ЕЛД 3, ЕЛД 4, ЕЛД 5.

Содержание элементов соответствует табл. 12.

Таблица 12

Марки чугуна	Содержание элементов, %						
	Кремний	Марганец	Фосфор	Сера	Хром	Никель	Ванадий не более
ЕЛД 2	2,26—2,75	0,50—1,00	0,30	0,025	0,80—1,40	0,70—1,30	0,20
ЕЛД 3	1,76—2,25	0,50—1,00	0,30	0,030	0,80—1,40	0,70—1,30	0,20
ЕЛД 4	1,26—1,75	0,50—1,00	0,30	0,040	0,80—1,40	0,70—1,30	0,20
ЕЛД 5	0,76—1,25	0,50—1,00	0,30	0,040	0,80—1,40	0,70—1,30	0,20

**Чугун литейный хромоникелевый коксовый из
елизаветинских руд
(По ТУ-533)**

В зависимости от содержания кремния чугун литейный хромоникелевый коксовый из елизаветинских руд, изготавливается четырех марок: ЕЛК 2, ЕЛК 3, ЕЛК 4, ЕЛК 5.

Каждая марка подразделяется:

- а) по содержанию хрома: на классы I и II,
- б) по содержанию серы: на категории I и II.

Содержание элементов в чугуне соответствует табл. 13.

Таблица 13

Марки чугуна	Содержание элементов, %						
	Кремний	Марганец не более	Фосфор не более	Сера		Хром	
				не более			
				Категория		Класс	
				I	II	I	II
ЕЛК 2	2,26 и выше	1,30	0,30	0,030	0,040	0,50—1,00	1,01—1,40
ЕЛК 3	1,76—2,25	1,30	0,30	0,030	0,040	0,50—1,00	1,01—1,40
ЕЛК 4	1,26—1,75	1,30	0,30	0,040	0,045	0,50—1,00	1,01—1,40
ЕЛК 5	0,76—1,25	1,30	0,30	0,045	0,050	0,50—1,00	1,01—1,40

Примечание: В коксовом чугуне допускается содержание никеля свыше 1,30%.

Требования, предъявляемые к чугуны в чушках, и метод контроля

а) Чушки чугуна имеют не менее двух пережимов (для литейного чугуна), при толщине тела пережима не более 40 мм. Длина чушки не более 600 мм. Вес чушки не более 45 кг.

б) Никаких загрязнений на поверхности чушек чугуна, кроме налета извести, не допускается.

в) По своему химическому составу каждая марка чугуна соответствует ГОСТ'ам, приведенных в табл. 2-13.

Для отнесения чугуна к той или другой марке, пробы отбираются от жидкого металла и от штабелей чушек. Для контрольного анализа отбираются пробы чугуна, сложенного в штабели. Штабели укладывают по выпускам и ковшам отдельно. От каждого штабеля берут из разных мест по три чушки и от каждой чушки по одной пробе. Пробы отбираются из установившейся струи жидкого чугуна, при выпуске металла из доменной печи на литейный двор. От каждого выпуска чугуна берут по три пробы — в начале, в середине и в конце выпуска. При выпуске чугуна из доменной печи в ковши, от каждого ковша, во время слива, отбирают по три пробы:

первую — после слива $\frac{1}{4}$ ковша,
вторую — после слива $\frac{1}{2}$ ковша,
третью — после слива $\frac{3}{4}$ ковша.

Взятую пробу отливают в чугунную изложницу. Каждая проба маркируется с указанием номера печи, выпуска и слива ковша.

Отлитую пробу, поступающую в анализ, перед сверлением или дроблением тщательно очищают стальной щеткой и разбивают на две части.

С излома взятой пробы, у чугуна с небольшой твердостью, насверливают в необходимом количестве стружку, а у чугуна с повышенной твердостью, отбивают по куску для последующего измельчения в порошок.

Сверление пробы производят в центральной части излома, причем край высверленного отверстия должен отстоять от края поверхности излома пробы не менее чем на 5 мм.

Излом пробы в месте сверления должен быть чистым, без раковин, шлака и посторонних включений.

Стружку или порошок трех проб, относящихся к одному выпуску или ковшу, смешивают в равных весовых количествах и тщательно перемешивают.

Завод-изготовитель на каждый кусок-пробу наклеивает бумажный ярлык, являющийся паспортом пробы, в котором указаны: порядковый номер пробы, номер штабеля или ковша и дата взятия пробы.

Если химические анализы взятых проб показывают для отдельных элементов содержание, не выходящее за пределы, оговоренные в заказе или в ГОСТ'е, то за результат анализа принимают среднеарифметическое всех проб. Чугун, имеющий химический анализ, выходящий за пределы, оговоренные в заказе или в стандарте, подлежит забракованию. Если литейный чугун удовлетворяет по определенной марке по содержанию кремния, но не удовлетворяет по содержанию серы, то, в зависимости от содержания последней, его относят к той или иной марке и категории.

Правила поставки чугуна в чушках

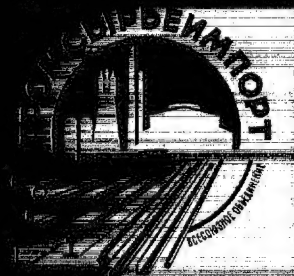
В заказе на чугун необходимо указывать марку, группу, класс и категорию.

На отгружаемый чугун выписываются заводом-отправителем технические сертификаты. В сертификатах должен содержаться полный анализ каждого выпуска чугуна. Сертификат выписывается одновременно с отправкой чугуна. Как правило, при отправке в каждый вагон грузится чугун только одного выпуска или ковша.

Примечание. а) Погрузка чугуна двух выпусков или двух ковшей в один вагон допускается в том случае, если он является одной марки. В этом случае укладка чугуна в вагон производится раздельно.

б) Допускается догрузка вагонов, при взвешивании, чугуном иного выпуска, но той же марки, в количестве не более 3 т. Вес догруженных чушек и их отличительный признак указывается в сертификате.

При отправке чугуна допускается наличие боя в количестве не более 1% веса партии.



Сводная таблица химического состава перепельного и литейного чугуна в чушках

Наименование чугуна		Мар- ки	Содержание элементов, %																			Никель	ГОСТ			
			Крем- ний				Марганец Группа			Фосфор Класс						Сера Категория								Хром Класс		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19			20		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
1	Перепельный кок- совый марге- новский	M1	0,91— —1,50	1,50— —2,50	2,51— —3,50	3,51	0,15	0,20	0,30	—	—	—	0,03	0,05	0,07	—	—	—	—	ГОСТ 805-49						
		M2	0,30— —0,90	1,50— —2,50	2,51— —3,50	3,51	0,15	0,20	0,30	—	—	—	0,03	0,05	0,07	—	—	—	—	то же						
3	Перепельный кок- совый бессе- меровский	B1	0,90— —1,60	0,60— —1,20	—	—	—	0,07	—	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	—	то же						
4		B2	1,60— —2,00	0,60— —1,50	—	—	—	0,07	—	—	—	—	0,04	—	—	—	—	—	—	то же						
5	Перепельный кок- совый тома- совский	T1	0,20— —0,60	0,80— —1,30	—	—	от 1,60 до 2,00	—	—	—	—	—	—	—	0,08	—	—	—	—	то же						
6	Перепельный мар- теновский дре- весноугольный	MD1	0,76— —1,25	не менее	1,20	0,20	0,30	0,30	—	—	—	—	0,03	0,04	—	—	—	—	—	ГОСТ 4831-49						
7		MD2	0,15— —0,75	не менее	0,70	0,20	0,30	0,30	—	—	—	—	0,03	0,04	—	—	—	—	—	то же						
8	Перепельный высо- кокачественный кокс	ПКВ1	1,21— —1,75	1,50—2,75	—	0,020	0,021— —0,025	0,021— —0,025	0,026— —0,030	0,031— —0,045	0,046— —0,060	0,015	0,020	0,025	—	—	—	—	—	ГОСТ 805-49						
9		ПКВ2	0,61— —1,20	1,00—2,50	—	0,020	0,021— —0,025	0,021— —0,025	0,026— —0,030	0,031— —0,045	0,046— —0,060	0,015	0,020	0,025	—	—	—	—	—	то же						
10		ПКВ3	до 0,60	1,00—2,00	—	0,020	0,021— —0,025	0,021— —0,025	0,026— —0,030	0,031— —0,045	0,046— —0,060	0,015	0,020	0,025	—	—	—	—	—	то же						
11	Перепельный высо- кокачественный древесноуголь- ный	ПВД1	1,21— —1,75	1,50—2,75	—	0,020	0,021— —0,025	0,021— —0,025	0,026— —0,030	0,031— —0,045	0,046— —0,060	0,015	0,020	0,025	—	—	—	—	—	ГОСТ 4831-49						
12		ПВД2	0,61— —1,20	1,0—2,50	—	0,020	0,021— —0,025	0,021— —0,025	0,026— —0,030	0,031— —0,045	0,046— —0,060	0,015	0,020	0,025	—	—	—	—	—	то же						
13		ПВД3	0,10— —0,60	1,0—2,00	—	0,020	0,021— —0,025	0,021— —0,025	0,026— —0,030	0,031— —0,045	0,046— —0,060	0,015	0,020	0,025	—	—	—	—	—	то же						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14	Литейный коксовый	ЛК00	3,76— —4,25	0,50— —0,90	0,91— —1,30	—	гематит ≤0,10	обыч. 0,11— —0,30	фосфорист. 0,31— —0,70	0,71— —1,20	—	0,02	0,03	—	—	—	—	—	ГОСТ 4832-49 то же
15		ЛК0	3,26— —3,75	0,50— —0,90	0,91— —1,30	—	≤0,10	0,11— —0,30	0,31— —0,70	0,71— —1,20	—	0,02	0,03	—	—	—	—	—	то же
16		ЛК1	2,76— —3,25	0,50— —0,90	0,91— —1,30	—	≤0,10	0,11— —0,30	0,31— —0,70	0,71— —1,20	—	0,02	0,03	—	—	—	—	—	то же
17		ЛК2	2,26— —2,75	0,50— —0,90	0,91— —1,30	—	≤0,10	0,11— —0,30	0,31— —0,70	0,71— —1,20	—	0,03	0,04	—	—	—	—	—	то же
18		ЛК3	1,76— —2,25	0,50— —0,90	0,91— —1,30	—	≤0,10	0,11— —0,30	0,31— —0,70	0,71— —1,20	—	0,03	0,04	—	—	—	—	—	то же
19		ЛК4	1,25— —1,75	0,50— —0,90	0,91— —1,30	—	≤0,10	0,11— —0,30	0,31— —0,70	0,71— —1,20	—	0,04	0,05	—	—	—	—	—	то же
20	Литейный древесноугольный	ЛД1	2,26— —2,75	0,70— —1,20	—	—	≤0,30	—	—	—	—	—	0,02	—	—	—	—	—	ГОСТ 4833-49 то же
21		ЛД2	1,76— —2,25	0,50— —1,00	—	—	≤0,30	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	то же
22		ЛД3	1,25— —1,75	0,50— —1,00	—	—	≤0,30	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	—	—	то же
23	Литейный коксовый для отливки ковкого чугуна	КК	1,00— —1,50	0,20— —0,60	—	—	≤0,10	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	0,04	—	ГОСТ 4834-49
24	Литейный древесноугольный для отливки ковкого чугуна	КД1	0,71— —1,50	0,10— —0,40	—	—	≤0,15	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	0,04	—	то же
25		КД2	0,15— —0,70	0,10— —0,30	—	—	≤0,15	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	0,04	—	то же
26	Литейный коксовый для прокатных валков	ВК1	0,50— —1,00	0,20— —0,60	—	—	≤0,40	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	0,04	—	то же
27		ВК2	0,10— —0,50	0,20— —0,60	—	—	≤0,40	—	—	—	—	—	0,03	—	—	—	0,04	—	то же
28	Литейный древесноугольный для прокатных валков	ВД1	0,81— —1,30	0,20— —0,80	—	—	≤0,40	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	0,04	—	то же
29		ВД2	0,30— —0,80	—	—	—	≤0,40	—	—	—	—	—	0,06	—	—	—	0,04	—	то же
30	Литейный для авиационной промышленности	ЛКА	2,76— —3,75	0,50— —0,90	—	—	0,60— —0,90	—	—	—	—	—	0,025	—	—	—	—	—	то же

№ п/п	Наименование чугуна	Марки чугуна	Содержание элементов, %																										
			Кремний				Марганец				Фосфор				Сера				Хром			Никель	ГОСТ						
			I	II	III	A	B	В	Г	Д	I	II	III	A	B	В	Класс												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20										
31	Литейный коксовый для колес с отбеленным ободом	ЧК	0,50—1,00	0,20—0,35																			0,07	—			0,10	Сп 0,3	ГОСТ 4834-49
32	Литейный легированный типа халиловского	ХЧ1	2,76—3,25	0,50—1,00				≤ 0,30				0,03	0,04	—				1,41—2,11—2,81—0,70—2,10—2,80—3,80—1,30				ТУ-474							
33		ХЧ2	2,25—2,75	0,50—1,00				≤ 0,30				0,03	0,04	—				1,41—2,11—2,81—0,70—2,10—2,80—3,80—1,30				то же							
34		ХЧ3	1,76—2,25	0,50—1,00				≤ 0,30				0,04	0,05	—				1,41—2,11—2,81—0,70—2,10—2,80—3,80—1,30				то же							
35		ХЧ4	1,25—1,75	0,50—1,00				≤ 0,30				0,04	0,05	—				1,41—2,11—2,81—0,70—2,10—2,80—3,80—1,30				то же							
36	Хромоникелевый из елизаветинских руд древесноугольный	ЕЛД2	2,26—2,75	0,50—1,00				≤ 0,30				0,025	—	—				0,80—1,40				0,70—1,30	ТУ-137						
37		ЕЛД3	1,76—2,25	0,50—1,00				≤ 0,30				0,030	—	—				0,80—1,40				0,70—1,30	то же						
38		ЕЛД4	1,26—1,75	0,50—1,00				≤ 0,30				0,040	—	—				0,80—1,40				0,70—1,30	то же						
39		ЕЛД5	0,76—1,25	0,50—1,00				≤ 0,30				0,040	—	—				0,80—1,40				0,70—1,30	то же						
40	Хромоникелевый из елизаветинских руд, коксовый	ЕЛК2	2,26 и выше	≤ 1,30				≤ 0,30				0,030	0,040	—				1,00—1,01—0,50—1,40				0,70—1,30	ТУ-533						
41		ЕЛК3	1,76—2,25	≤ 1,30				≤ 0,30				0,030	0,040	—				1,00—1,01—0,50—1,40				0,70—1,30	то же						
42		ЕЛК4	1,26—1,75	≤ 1,30				≤ 0,30				0,040	0,045	—				1,00—1,01—0,50—1,40				0,70—1,30	то же						
43		ЕЛК5	0,76—1,25	≤ 1,30				≤ 0,30				0,045	0,050	—				1,00—1,01—0,50—1,40				0,70—1,30	то же						

Изделия из чугуна

Классификация чугунных отливок

Чугунные отливки различаются по структуре, технологии изготовления, химическому составу и назначению.

В зависимости от предъявляемых к отливкам требований они разделяются на:

1. Отливки обычные, для машиностроения, изготавливаются из серого чугуна, который характеризуется наличием в нем графита и отсутствием цементита.

2. Отливки с повышенной вязкостью, изготавливаются из ковкого чугуна, который, после специальной термической обработки, характеризуется наличием в нем углерода отжига.

3. Отливки с повышенной поверхностной твердостью, изготавливаются из отбеленного чугуна, который характеризуется наличием (обычно в наружных слоях отливок) свободного цементита и (во внутренних зонах отливок) свободного графита.

4. Отливки с резко повышенными специальными свойствами, изготавливаются из легированного чугуна.

Для получения отливок с улучшенными свойствами они подвергаются модификации, которая заключается в введении специальных примесей для изменения структуры графитных включений.

Отливки из серого чугуна

Отливки из серого чугуна получают путем переплавки литейного чугуна, чугунного и стального лома в вагранке или в других плавильных агрегатах.

Свойства отливок из серого чугуна определяются их структурой. Последняя зависит от химического состава чугуна и скорости его остывания, связанной с толщиной стенок отливки. По толщине стенок, отливки можно разделить на легкие — толщиной не менее 25 мм, средние — толщиной от 25 до 75 мм и тяжелые — толщиной более 75 мм.

В зависимости от предела прочности при растяжении или от предела прочности при изгибе, определяемых на образцах, отливки из серого чугуна классифицируются по маркам по ГОСТ В-1412-48 следующим образом:

Таблица 14

Марки	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Предел прочности при изгибе, кг/мм ²	Стрела прогиба в мм при растяжении между опорами		Предел прочности при сжатии, кг/мм ²
	не менее	не менее	600 мм	300 мм	
			не испытывается		
Сч 00					
Сч 12-28	12	28	6	2	50
Сч 15-32	15	32	8	2,5	65
Сч 18-36	18	36	8	2,5	70
Сч 21-40	21	40	9	3	75
Сч 24-44	24	44	9	3	85
Сч 28-48	28	48	9	3	100
Сч 32-52	32	52	9	3	110
Сч 35-56	35	56	9	3	120
Сч 38-60	38	60	9	3	130

Отливки из серого чугуна разделяются на отливки малой, средней и повышенной прочности, а также отливки со специальными свойствами.

Отливки малой прочности

Отливки малой прочности относятся к маркам чугуновых отливок Сч 00 и отчасти Сч 12-28. Эти отливки принимаются обычно без испытаний и предназначаются для изделий простой конфигурации, необрабатываемых или подвергаемых незначительной механической обработке (простые стойки и опоры, крышки, подкладки, грузы). Эти отливки отличаются неоднородной структурой с крупным пластинчатым графитом. Литье производится в сырые формы в простейших условиях литейного производства. Шихта для ваграночной плавки отливок малой прочности составляет обычно с высоким содержанием оборотного лома и отходов.

Отливки средней прочности

Отливки средней прочности относятся к маркам чугуновых отливок Сч 12-28, Сч 15-32 и Сч 18-36 (табл. 15). Структура отливок — от графито-ферритной до графито-перлитно-ферритной. В обычных условиях производства (плавка в вагранке, шихта без легирования, заливка преимущественно в сырые формы) химический состав отливок средней прочности обеспечивает хорошую заполняемость формы и получение структуры без следов отбеливания на обрабатываемых поверхностях. С уменьшением толщины стенок отливок содержание общего углерода, кремния и фосфора должно повышаться, а марганца и серы — снижаться. Для получения требуемой структуры и прочности в толстостенных отливках необходимо обеспечить пониженное содержание общего углерода, что достигается присадкой стального лома.

Отливки повышенной прочности

К категории отливок повышенной прочности относятся марки чугуновых отливок Сч 21-40, Сч 24-44, Сч 28-48 и Сч 32-52, которые могут быть получены на ферритной и перлитной основах путем регулирования скорости охлаждения и подбора химического состава, но без значительного количества специальных элементов. Составы и свойства отливок повышенной прочности приведены в табл. 16.

Отливки со специальными свойствами

К этой группе относятся отливки из серого чугуна, в состав которого для получения специальных свойств вводятся, иногда в значительном количестве, легирующие примеси. Свойства, химический состав и области применения отливок со специальными свойствами приведены в табл. 17. Эта таблица включает чугуны со следующими свойствами: 1) с высокой износостойкостью; 2) жаростойкие и ростоупорные; 3) коррозиостойкие; 4) немагнитные, с высоким электросопротивлением.



Таблица 15

Отливки из серого чугуна средней прочности

Наименование отливок и область применения	№ состава чугуна	Примерная толщина стенок, мм	Марки по ГОСТ В-1412-48	Твердость по Бринеллю	Типичный химический состав, %					
					C общ.	C связ.	Si	Mn	P	S
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Общие машиностроительные отливки										
Отливки обыкновенные, не подвергающиеся испытаниям:										
а) легкие	1	< 25	СЧ 12-28; СЧ 15-32	140-220	3,4-3,6	0,2-0,5	2,0-2,2	0,6-0,7	0,5-0,8	до 0,1
б) средние	2	< 75	СЧ 12-28; СЧ 15-32	140-220	3,4-3,6	0,2-0,5	1,5-2,0	0,7-0,8	≤ 0,5	до 0,12
Отливки общего машиностроения:										
а) легкие	3	< 25	СЧ 12-28; СЧ 15-32 СЧ 18-36	140-200	3,4-3,6	0,3-0,6	2,0-2,4	0,6-0,7	0,5-0,7	до 0,12
б) средние	4	> 25	СЧ 12-28; СЧ 15-32 СЧ 18-36	140-200	3,2-3,5	0,3-0,6	1,5-2,0	0,7-0,8	0,4-0,5	до 0,12
в) тяжелые	5	> 75	СЧ 12-28; СЧ 15-32; СЧ 18-36	140-200	3,0-3,2	0,3-0,6	1,2-1,5	0,8-1,0	0,3-0,4	до 0,12
Отливки станкостроения										
1) детали, работающие под малым напряжением и без трения (стойки, основания, кожухи, коробки, корыта, крышки и т. п.):										
а) легкие	6	15-25	СЧ 12-28; СЧ 15-32;	150-180	3,2-3,5	0,3-0,4	2,4-2,6	0,4-0,6	≤ 0,5	до 0,12
б) средние	7	> 25	СЧ 12-28; СЧ 15-32;	150-180	3,2-3,5	0,3-0,4	1,8-2,4	0,6-0,8	≤ 0,4	до 0,12
2) детали, работающие под средним напряжением и на износ (суппорты, каретки и т. п.):										
	8	20-40	СЧ 15-32; СЧ 18-36	160-190	3,0-3,3	0,4-0,6	1,5-2,2	0,6-1,0	0,3-0,5	до 0,12
Тонкостенные отливки (детали ве- сов, сельскохозяйственных ма- шин, текстильных, швейных, печатных):										
а) очень легкие	9	< 10	СЧ 15-32; СЧ 18-36	160-190	3,5-3,6	0,4-0,6	2,6-2,8	0,5-0,6	0,5-0,6	до 0,1
б) легкие	10	< 25	СЧ 15-32; СЧ 18-36	160-190	3,4-3,5	0,4-0,6	2,4-2,5	0,5-0,6	0,4-0,5	до 0,1
в) средние	11	> 25	СЧ 15-32; СЧ 18-36	160-190	3,4-3,5	0,4-0,6	2,2-2,4	0,6-0,7	0,4-0,5	до 0,1

Отливки из серого чугуна повышенной прочности

Продолжение табл. 15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Плотные отливки Детали для небольших давлений: а) трубы, корпуса клапанов, вентили и т. п. б) вентили, фитинги в) трубы водопроводные и газовые г) то же	12	< 30	СЧ 15-32	160-200	3,3-3,5	0,3-0,4	1,7-2,1	0,7-0,9	0,3-0,5	до 0,1
	13	< 20	СЧ 15-32	160-200	3,3-3,5	0,3-0,4	2,0-2,3	0,5-0,7	0,5-0,6	до 0,1
	14	< 25	СЧ 15-32	160-200	3,4-3,6	0,3-0,4	1,6-1,8	0,5-0,7	0,6-0,8	0,08-0,1
	15	< 25	СЧ 15-32	160-200	3,4-3,6	0,3-0,4	2,3-2,5	0,5-0,6	0,6-0,8	0,07-0,09
Жаростойкие отливки Изложницы: а) крупные (слитки 8-10 т) б) средние (слитки 3-8 т) в) мелкие (слитки менее 3 т)	16	—	СЧ 12-28	120-140	3,5-3,6	≤ 0,2	1,6-2,0	0,6-0,8	≤ 0,15	до 0,1
	17	—	СЧ 15-32	140-160	3,4-3,5	0,4-0,5	1,6-1,8	0,8-1,0	≤ 0,15	до 0,1
	18	—	СЧ 15-36	160-200	3,1-3,3	0,6-0,8	1,6-2,2	0,8-1,6	≤ 0,15	до 0,1
Чугунные формы — для фасонных отливок (кокили)	19	< 25	СЧ 15-32	160-190	3,3-3,5	0,3-0,4	2,0-2,5	0,6-0,7	0,3-0,5	до 0,1
	20	< 25	СЧ 15-32	160-190	3,4-3,5	0,3-0,4	2,0-2,2	0,5-0,6	0,3-0,4	до 0,1
Коррозионностойкие отливки Неответственные детали в химической и других отраслях машиностроения	21	< 25	СЧ 15-32	160-190	3,2-3,6	0,3-0,4	1,3-1,4	0,4-0,6	0,2-0,3	0,07
	22	< 25	СЧ 15-32	160-190	3,4-3,6	0,3-0,4	< 1,5	0,6-0,7	0,1-0,15	до 0,1
Антифрикционные отливки. Подшипники, втулки (заменители бронзы для легких условий работы)	23	15-30	СЧ 18-36	170-200	3,2-3,6	0,5-0,6	2,2-2,4	0,6-0,8	0,15-0,2	до 0,12
	24	< 20	СЧ 12-28	130-150	3,4-3,5	≤ 0,20	≤ 2,0	0,4-0,6	0,7-0,9	до 0,10
Отливки с электромагнитными свойствами (детали генераторов и других агрегатов)	25	< 25	СЧ 12-28	120-140	3,0-3,2	≤ 0,1	≤ 2,7	≤ 0,4	≤ 0,6	0,08-0,09
	26	50-75	СЧ 12-28	120-140	3,0-3,2	≤ 0,1	≤ 2,2	≤ 0,5	≤ 0,5	0,08-0,09

Примечания. 1. Составы № 1-7, 12-17, 19-21 обладают феррито-перлитной структурой; № 8-11, 18, 23 — перлитно-ферритной; № 24-26 — ферритной.

2. Составы № 1-4, 6, 7, 9-11, 21-26 отливается в сырые формы; № 16-20 — в сухие; № 5, 8, 12, 13 — в сырые и сухие; № 14, 15 — в сырые и подсушенные формы, центробежным способом в металлические формы.

3. Термообработка отливок: № 9-11 — кратковременный отжиг при температуре 800-850° С с медленным охлаждением; № 15 — отжиг при температуре 800-850° С; № 25, 26 — отжиг при температуре 900-950° С с медленным охлаждением.

Таблица 16

Отливки из серого чугуна повышенной прочности

Наименование отливки и область применения	Примерная толшина стенок, мм	Марка по ГОСТ В-1412-48	Твердость по Бринелю	C общ.	C связ.	Si	Mn	P	S	Типичный химический состав, %				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Общие машиностроительные отливки														
Ответственные машиностроительные отливки для машин-двигателей (цилиндры, шестерни, станины, рамы, корпусы, маховики и пр.)	1	7-30	СЧ 28-48	130-140	3,3-3,6	—	3,2-3,5	0,6-0,7	0,3-0,5	до 0,1	—	—	—	—
	2	30-60	СЧ 24-44	170-190	3,5	0,7-0,85	1,2	0,7-0,9	0,2-0,3	до 0,1	—	—	—	—
	3	60-90	СЧ 24-44	170-190	3,2	0,7-0,85	1,0	0,7-0,9	0,2-0,3	до 0,1	—	—	—	—
	4	90-120	СЧ 24-44	170-190	2,9	0,7-0,85	0,9	0,7-0,9	0,2-0,3	до 0,1	—	—	—	—
	5	120-150	СЧ 28-48	180-220	2,7-3,0	0,6-0,8	2	0,7-0,9	0,2	до 0,1	—	—	—	—
	6	150-180	СЧ 28-48	180-220	3,2-3,4	0,6-0,8	1,5-1,8	0,8-1,0	0,2	до 0,1	—	—	—	—
	7	180-210	СЧ 32-52	200-240	2,6-2,9	0,6-0,8	2	1,2-1,5	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Плотные расточные отливки														
Блоки цилиндров тракторов, автомобилей, тормозные барабаны, диски сцепления, головки блока, гильзы	8	9-25	СЧ 21-40	160-210	3,2-3,5	0,5-0,7	2,1-2,4	0,5-0,8	0,2	до 0,13	—	—	—	—
	9	25-30	СЧ 21-40	180-238	3,3-3,5	0,6-0,8	1,8-2,1	0,6-0,8	0,2	до 0,13	—	—	—	—
	10	30-35	СЧ 21-40	180-230	3,3-3,5	0,6-0,7	2,1-2,3	0,6-0,7	0,2	до 0,13	—	—	—	—
	11	35-40	СЧ 24-44	190-240	3,0-3,4	0,5-0,9	2,2-2,5	0,5-0,9	0,2	до 0,1	—	—	—	—
	12	40-45	СЧ 24-44	190-210	3,2-3,4	0,6-0,7	2,2-2,6	0,6-0,8	0,2	до 0,12	0,6	0,25	—	—
	13	45-50	СЧ 24-44	200-240	3,1-3,4	0,7-0,8	1,8-2,0	0,4-0,6	0,2	до 0,12	0,2	0,4	—	—
	14	50-55	СЧ 24-44	210-240	3,2-3,4	0,6-0,8	1,8-2,2	0,7-0,8	0,2	до 0,12	1,0	0,5	—	—
	15	55-60	СЧ 28-48	210-240	3,1-3,4	0,5-0,7	2,2-2,4	0,6-0,8	0,2	до 0,8	—	0,3-0,5	0,4-0,5	—
	16	60-65	СЧ 21-40	180-210	2,9-3,1	0,6-0,7	1,2-1,3	0,8-0,1	0,2	до 0,1	—	—	—	—
	17	65-70	СЧ 28-40	220-240	2,8-3,1	0,6-0,8	0,9-1,0	0,6-0,8	0,2	до 0,12	0,75	—	—	—
Цилиндры паровозные, дивальные, поршни, клапаны и пр.	18	70-75	СЧ 32-52	230-240	2,9-3,1	0,6-0,8	1,4-1,6	0,8-1,0	0,2	до 0,12	1,25	—	—	—
Цилиндры и крышки паровых машин	19	75-80	СЧ 21-40	190-210	3,2-3,5	0,5-0,7	2,4-2,6	0,6-0,8	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Головки блока, поршни, гильзы автомобилей	20	80-85	СЧ 28-48	210-220	3,0-3,2	0,7-0,9	0,9-1,2	0,6-0,8	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Головки дизелей	21	85-90	СЧ 28-48	220-240	2,9-3,2	0,7-0,9	1,6-1,8	0,5-0,7	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Гильзы и поршни дизелей и бесклапанных моторов	22	90-95	СЧ 24-44	170-180	3,4-3,5	0,5-0,6	1,4-1,6	0,8-0,9	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Круглые заготовки для поршней, гильз, колец и пр.	23	95-100	СЧ 24-44	170-180	3,4-3,5	0,5-0,6	1,4-1,6	0,8-0,9	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Отливки плотные и стойкие против коррозии	24	100-105	СЧ 24-44	210-230	3,1-3,3	0,7-0,8	1,6-1,8	0,5-0,7	0,2	до 0,12	1,0	—	—	—
Цилиндры компрессоров и насосов, рамы	25	105-110	СЧ 28-48	210-230	2,9-3,1	0,7-0,8	1,2-1,5	0,6-0,8	0,2	до 0,1	—	—	—	—
Корпусы насосов и гидропрессов, рамы	26	110-115	СЧ 28-48	210-230	2,9-3,1	0,7-0,8	1,2-1,5	0,6-0,8	0,2	до 0,1	—	—	—	—

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Детали, работающие под давлением	25	20—40	СЧ 28-48	180—210	2,9—3,1	0,6—0,7	1,2—1,5	0,7—1,0	≤ 0,12	до 0,12	0,4—0,6	—	(0,2—0,3)	—
Маховики	26	60—150	СЧ 24-44	190—200	3,3—3,5	0,6—0,7	1,2—1,3	0,8—1,0	≤ 0,2	до 0,1	0,2—0,3	—	—	—
Станнины и другие ответственные детали станков	27 28 29	20—100 15—35 20—100	СЧ 24-44 СЧ 24-44 СЧ 28-48	190—230 190—210 200—240	2,7—3,2 3,0—3,4 2,9—3,2	0,6—0,7 0,6—0,8 0,6—0,8	1,1—1,8 1,7—1,9 1,0—1,3	0,6—1,2 0,6—0,9 0,6—0,9	≤ 0,35 0,2—0,3 0,1—0,2	до 0,12 до 0,12 до 0,12	0,75—1,25 0,75—1,25 1,0—1,5	— — —	— — —	— — —
Колодны радиально-сверлильных станков	30	12—60	СЧ 24-44	210—230	3,1—3,3	0,6—0,8	1,4—1,6	0,7—0,8	≤ 0,2	до 0,12	—	—	—	—
Отливки с повышенной вязкостью														
Поршневые кольца бензиновых и дизельных моторов: индивидуальные (малые)	31	3—6	СЧ 18-36	95—105	3,6—3,7	0,6—0,8	2,7—3,0	0,5—0,7	0,5—0,6	0,06—0,09	≤ 0,3	(≤ 0,3)	—	(0,2Г, 0,1 V)
Маслоты	32	10—15	СЧ 21-40	200—220	3,0—3,3	0,5—0,8	1,5—1,8	0,6—1,2	0,3—0,5	до 0,1	(0,2—0,4)	(0,3—0,6)	—	—
То же	33	10—15	СЧ 24-44	200—220	3,0—3,3	0,6—0,9	1,6—2,0	0,8—1,0	0,3—0,5	до 0,1	≤ 0,4	(≤ 0,6)	—	—
Индивидуальные (большие)	34	9—25	СЧ 28-48	200—220	3,5—3,7	0,5—0,8	1,5—1,9	0,5—0,8	0,3—0,5	0,06—0,1	0,5—1,0	0,2—0,6	0,2—0,6	—
Клапаны и кулачки распределительного механизма	35	20	СЧ 28-48	240	3,0—3,2	0,6—0,7	2,4—2,5	0,6—0,8	0,15—0,25	до 0,1	—	—	—	—
Муфты, цепные звездочки	36	20	СЧ 32-52	230—240	3,1—3,3	0,6—0,7	2,0—2,2	0,7—0,8	0,2—0,25	до 0,1	≤ 0,5	—	—	—
Шестерни, кулачки, столы машин и др.	37	20—30	СЧ 24-44	220	3,1—3,2	0,6—0,7	1,2—1,6	0,6—0,7	≤ 0,2	до 0,1	1,0—1,5	0,25—0,5	—	—
Штампы для холодной высадки	38	50—250	СЧ 28-48	200—240	2,8—3,1	0,5—0,6	1,25—1,5	0,6—0,8	≤ 0,2	до 0,1	1,5—2,0	0,5—0,6	—	—
Жаро- и коррозионностойкие отливки														
Тигли для плавки цветных металлов, колосниковые решетки, дымовые трубы, крекинговое литье, кокши, чугунные формы для шин	39	20—50	СЧ 24-44	200—240	3,0—3,4	0,6—0,9	0,9—1,4	0,6—0,8	≤ 0,2	до 0,1	1,25—2,0	0,4—0,8	—	—
Выхлопные трубы автомобилей	40	5—20	СЧ 24-44	210—230	3,2—3,4	0,5—0,7	1,8—2,1	0,7—0,8	≤ 0,2	до 0,12	1,2—1,8	0,4—0,7	(0,5)	—
Трубы и фитинги	41	5—25	СЧ 21-40	200—225	3,4—3,5	0,5—0,7	1,4—2,0	0,5—0,6	0,5—0,6	до 0,08	0,15—0,2	0,25—0,35	—	(0,75—1,0)

Примечания. 1. Состав № 1 обладает феррито-графитной структурой; № 2—30, 39—41 — перлитно-графитной; № 31—38 — перлитно-сорбитно-графитной.

2. Состав № 1 обладает очень хорошей обрабатываемостью; № 2—34 — хорошей; № 35—41 — удовлетворительной.

3. Состав № 1 отливается в металлические формы; № 2—4 — в подогретье; № 5—7, 19, 22, 27—29 — в сухие и сырые; № 8—12, 34 — в сырые; № 13—15 — в сырые и подсушенные; № 16—18, 20—21, 23—26, 30 — в сухие; № 31—32 — плавка дуплекс-процессом и в сырые формы; № 33 — центробежная заливка в металлические формы.

ОТЛИВКИ ИЗ СЕРОГО ЧУГУНА СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

(Повышенная механическая прочность, вязкость, обрабатываемость, жаростойкость и т. д.)

Таблица 17

Наименование отливки и область применения					Примерная толщина стенок, мм	Марка по ГОСТ В-1412-48	Твердость по Бринеллю	Типичный химический состав, %										
№ состава	2	3	4	5				С общ.	С связ.	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo	
1																		
1. Отливки высокой износостойкости	1	100—300	СЧ 32-52	240—270	2,8—3,2	0,6—0,8	1,0—1,7	0,7—0,9	до 0,1	до 0,1	до 0,1	—	—	—	0,7—1,0			
	2	10—12	СЧ 24-44	420—520	3,2—3,4	0,7—0,9	1,9—2,1	0,6—0,8	до 0,2	до 0,1	1,8—2,2	0,6—0,8	—	—				
	3	12—20	СЧ 24-44	—	3,0—3,2	0,7—0,9	2,0—2,2	0,5—0,7	до 0,2	до 0,1	0,2—0,4	0,2—0,4	—	0,4—0,6				
	4	до 250	СЧ 35-52	350—400	2,9—3,2	0,7—0,8	1,0—1,5	0,5—1,0	до 0,3	до 0,1	2,5—3,0	0,6—1,0	—	—				
	5	до 50	СЧ 35-52	450—550	2,6—2,9	0,7—0,9	2,2—2,7	0,6—0,7	до 0,3	до 0,08	1,4—1,7	0,3—0,5	—	0,4—0,6				
	6	50—150	СЧ 38-60	280—340	2,4—2,5	0,6—0,7	2,0—2,1	0,7—0,9	до 0,06	до 0,08	0,8—1,0	0,1—0,2	—	1,0—1,2				
	7	15—75	СЧ 35-56	280—300	2,8—3,1	0,7—0,8	2,2—2,5	0,5—0,7	до 0,2	до 0,1	1,8—2,0	0,1—0,2	—	0,8—1,0				
	8	20—50	СЧ 32-52	400—450	3,0—3,4	—	1,0—1,5	0,5—1,0	до 0,3	до 0,12	5,0—6,0	1,0—1,5	—	—				
2. Жаростойкие и ростоупорные отливки																		
Детали топок и печей, работающие при температуре:	9	до 25	СЧ 21-40	120—140	2,4—2,5	0,07	5	0,5—0,6	0,4—0,5	до 0,1	—	—	—	—				
	10	до 25	СЧ 21-40	120—140	2,3—2,4	0,08	6	0,6—0,7	0,4—0,5	до 0,1	—	—	—	—				
	11	до 10	СЧ 21-40	—	1,6—1,7	0,08	10	0,6—0,7	0,4—0,5	до 0,1	—	—	—	—				

Продолжение таблицы 17

Наименование отливки и область применения	Примерная толщина стенок, мм	Марка по ГОСТ В-1412-48	Твердость по Бринеллю	Типичный химический состав, %											
				С общ.	С связ.	Si	Mn	P	S	Ni	Cr	Cu	Mo		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Детали печей и машин, работающих при температуре: 600—800° 400—600°	12	до 25	СЧ 24-44	120—160	1,7—2,0	0,3	5—6	0,7—0,8	0,05—0,08	до 0,06	16—20	1,8—3,0	—	0,1—0,2 Al	
	13	до 25	СЧ 24-44	120—160	1,8—2,0	0,3	6—7	0,6—0,8	до 0,08	до 0,06	13—15	1,8—2,0	—	—	
	14	—	—	—	2,6	—	5,5	1,4	—	—	1,2	2,2	—	0,1 V	
	15	—	—	—	3,0	—	1,0	0,6	—	—	—	0,8	—	7,2 Al	
	16	—	—	—	2,5—3,2	0,4—0,6	1,6—2,3	0,3—0,8	—	—	—	—	—	5,5—7,0 Al	
3. Коррозионностойкие отливки Арматура и детали аппаратов, машин, насосов и приборов в химическом, нефтяном, текстильном, бумажном и других производствах, взамен деталей из медных сплавов, для клапанов, фитингов, шестерен и арматуры; гильзы и выходные трубы для двигателей	17	до 25	СЧ 24-44	до 150	2,6—3,0	—	1,5	0,7	0,3	до 0,08	14,0	—	7,0	—	
	18	до 25	СЧ 24-44	до 160	2,8—2,9	—	2,5	2,2	0,15	до 0,06	11,0	2—4	5,8—6,0	—	
	19	до 25	СЧ 24-44	до 160	2,7	—	2,2	2,3	0,15	до 0,05	21,0	4,0	11,5	—	
	20	до 25	СЧ 24-44	130—180	2,7—3,2	—	1,0—2,0	0,8—1,5	< 0,4	до 0,12	12—16	1,5—4,0	6,0—8,0	—	
	21	до 50	СЧ 21-40	130—180	2,7—3,2	—	1,0—2,0	0,8—1,5	< 0,4	до 0,12	18—19	1,5—4,0	6,0—8,0	—	
4. Отливки нежелезные с высоким электропроводением Детали для электротехнических машин и приборов (элементы сопротивления и пр.)	22	5—25	СЧ 12-28	130—180	2,7	0,16—0,2	2,5	5,0—6,0	1,0	0,04	9,5	—	—	—	
	23	—	СЧ 12-28	150—160	3,5	—	2,0—2,3	8,0—9,0	0,3	0,04	4,5	—	—	—	
	24	—	СЧ 15-32	150—200	3,0	—	2,3—2,5	8,0—9,0	0,3	0,04	4,5—5,0	—	—	—	
	25	< 5	СЧ 15-32	140—180	3,5—3,9	—	2,6—3,0	6,8—7,5	0,3—0,7	0,1	—	—	1,5—2,0	0,1—0,7 Al	
	26	5—12	СЧ 15-32	140—180	3,5—3,9	—	2,5—3,0	7,5—8,5	0,3—0,7	0,1	—	—	1,5—2,0	0,1—0,7 Al	
	27	12—20	СЧ 15-32	140—180	3,5—3,9	—	2,4—2,8	8,0—9,5	0,3—0,7	0,1	—	—	1,5—2,0	0,1—0,7 Al	
	28	20—40	СЧ 15-32	140—180	3,5—3,9	—	2,4—2,8	9,0—10,5	0,3—0,7	0,1	—	—	1,5—2,0	0,1—0,7 Al	
	29	> 40	СЧ 15-32	140—180	3,5—3,9	—	2,4—2,8	< 10,0	0,3—0,7	0,1	—	—	1,0—1,5	2,0 Al	

ПРИМЕЧАНИЯ. 1. Состав № 1 обладает сорбито-графитной структурой; № 2—8 мартенсито-графитной; № 9—11 феррито-графитной; № 12—13, 17—29 аустенито-графитной.

2. Составы 1—8 отливается в сухие формы; № 9—11, 17—21 в сырые.

3. Составы № 1—15, 25—29 обладают удовлетворительной обрабатываемостью; № 9—13, 17—24 хороших; № 6—7 обрабатываются твердыми сплавами; № 8 шпифовкой и твердыми сплавами.

4. Термообработка отливок: № 2—3 нормализация; закалка в масле при температуре 850° С; отпуск 2 часа при температуре 180—230° С. № 4 закалка в масле при температуре 850° С; отпуск при температуре 350° С. № 5 закалка в масле при температуре 840° С; отпуск при температуре 200—300° С. № 8 смягчение отжигом при температуре 680° С с медленным охлаждением; закалка при температуре 850° С с охлаждением на воздухе. № 12—15 тонкие отливки (3 мм) отжигаются при температуре 950° С в течение 1/2 часа.

Отливки из модифицированного чугуна

Модифицированным чугуном называется чугун, в который во время выпуска из вагранки или другого плавильного агрегата добавляется (на желоб или ковш) небольшое количество (0,1—0,6%) специальных графитизирующих присадок-модификаторов, например: силикокальция, ферросилиция, силикоалюминия и др. При этом его структура, а также физические и механические свойства, без существенного изменения химического состава чугуна, значительно улучшаются.

В зависимости от предела прочности при растяжении или при изгибе, отливки из модифицированного чугуна классифицируются по ГОСТ 2611-44, как указано в табл. 18.

Таблица 18

Марки чугуна	Предел проч- ности на растяже- ние кг/мм ² не менее	Предел проч- ности при изгибе кг/мм ² не менее	Стрела прогиба при расстоянии между опорами		Предел проч- ности при сжатии кг/мм ² не менее	Твер- дость по Бринелю
			300 мм	600 мм		
МСч 28-48	28	48	3	9	90	170—241
МСч 32-52	32	52	3	9	100	170—241
МСч 35-56	35	56	3	9	110	197—248
МСч 38-60	38	60	3	9	120	197—262

В табл. 19 приведены примеры применения модифицированного чугуна, химический состав до и после модифицирования и характеристики прочности.

Отливки из белого чугуна

Отливки из белого чугуна среднего и мелкого веса имеют сплошную белую структуру. В крупных и тяжелых отливках структура белого чугуна должна обеспечиваться на глубину до 125 мм. Если этого нельзя достигнуть при нормальном охлаждении литья в песчаных формах, то прибегают к заливке в металлические формы.

В белом чугуне углерод содержится только в химически связанном состоянии, поэтому в результате своей хрупкости этот чугун не может применяться в изделиях, подвергающихся значительным ударным нагрузкам. Характерной особенностью белого чугуна является твердость, которая определяет его износостойкость и абразивные свойства. У обычного белого чугуна, при толщине сечения отливки до 50 мм, твердость колеблется в пределах от 330 до 400 по Бринелю, а при введении легирующих присадок, например хрома, твердость белого чугуна может быть повышена до 600—800 по Бринелю.

Некоторые сорта белого чугуна огнестойки и теплоустойчивы, т. е. хорошо сопротивляются действию горячих газов и сохраняют свою прочность при высоких температурах.

По химическому составу различают нелегированный и легированный белый чугун; по свойствам — износостойкий, огнестойкий, коррозиостойкий, а также чугун с комплексными свойствами. В табл. 20 приведены химические составы отливок из белого чугуна с различными свойствами.

Отливки из отбеленного чугуна

Отливки из отбеленного чугуна имеют с поверхности структуру и твердость белого чугуна и мягкую, прочную и легко обрабатываемую основную массу (валки, вагонные колеса и др.). Излом отливки из отбеленного чугуна представлен на рис. 9.

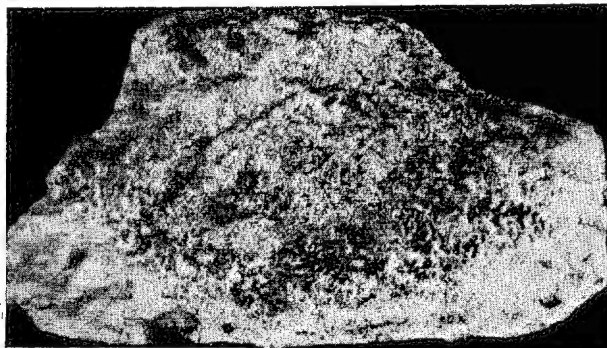


Рис. 9

Отбеливание чугуна достигается применением металла, соответствующего химического состава в сочетании с более быстрым охлаждением отливки в требуемых местах, с помощью кокилей или металлических форм. Влияние марганца и кремния на глубину отбеливания представлено на рис. 10.

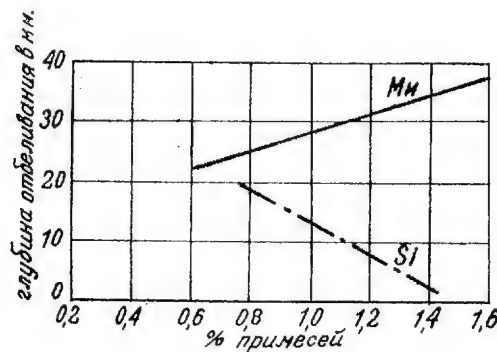


Рис. 10

Износостойкость является основным требованием, предъявляемым к отбеленным отливкам, и она зависит от качества отбела, характеризующегося глубиной, структурой и твердостью, как отбеленной, так и переходной зоны. Составы отливок из отбеленного чугуна приведены в табл. 21.

Отливки из модифицированного чугуна

Таблица 19

№ по пор.	Назначение чугуна	Химический состав, %					Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Марка по ГОСТ 2611-44	Содержание стали в шихте, %
		C общ.	Si до модифицирования	Si после модификации	Mn	P	S		
1	Для отливок простой конфигурации с незначительными переходами в сечениях, толщиной свыше 20 мм. Корпуса насосов гидротурбин, втулки, крупные коленчатые валы, катки, звездочки, колеса и т. п.	2,7-3,0	0,7-1,0	1,0-1,3	1,0-1,3	до 0,20	до 0,13	МСЧ 38-60	50-70
		2,8-3,1	1,0-1,3	1,2-1,5	1,0-1,3	до 0,25	до 0,13	МСЧ 35-56	40-60
2	Для отливок сложной конфигурации, разностенных, с минимальной толщиной сечения 10 мм. Цилиндры, крышки, малые коленчатые валы, шестерни и т. п.	2,9-3,2	1,2-1,5	1,4-1,7	0,8-1,1	до 0,25	до 0,13	МСЧ 32-52	30-40
3	Для отливок особо сложной формы, с наличием резких переходов в сечениях, с минимальной толщиной 8 мм. Рамы быстроходных двигателей и т. п.	3,0-3,3	1,4-1,7	1,6-1,9	0,8-1,0	до 0,30	до 0,13	МСЧ 28-48	15-30
4	То же, но при минимальной толщине сечения 6 мм.	3,1-3,3	1,6-2,0	1,8-2,2	0,8-1,0	до 0,30	до 0,13	МСЧ 28-48	10-15

Таблица 20

Отливки из белого чугуна

Основные свойства чугуна	Назначение отливок	Наименование отливок	№ состава	Химический состав, %								Твердость по Бринеллю
				C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Al	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Износостойкость	Твердое машинное литье	—	1	3,0—4,0	0,6—1,0	0,4—1,2	до 0,5	до 0,10	—	—	—	—
		Тормозные колесики	2	3,0—3,3	1,0—1,2	до 1,0	до 0,8	до 0,15—0,18	—	—	—	—
		Детали бегунов, дробилок	3	3,4—3,5	0,8	1,0—1,1	до 0,4	до 0,1	—	—	—	—
Повышенная износостойкость	То же	То же	4	3,4—3,5	0,8—0,9	0,4—0,5	до 0,4	до 0,10	0,4—0,5	1,0—1,1	—	—
			5	2,8—3,0	1,0—1,2	1,0	0,2	0,10	—	—	—	500—550
Высокая износостойкость	То же	То же	6	3,0—3,5	0,6—0,8	—	—	—	—	0,7—5,0	—	—
		Части насосов, откачивающие воду с примесью угля, песка и т. д.	7	3,1—3,3	0,6—0,8	0,6—0,7	—	0,10—0,12	1,4—1,6	4,5—5,0	—	600—650
	Абразивные изделия	Шары для угледробильных мельниц	8	3,2—3,6	0,6—1,1	0,3—0,5	до 0,2	0,08—0,12	1,50	4,5	—	550—625
		Пескоструйные сопла	9	2,8—3,1	1,3—1,7	0,5—0,8	0,1—0,2	0,08—0,12	1,3—1,6	4,0—4,5	—	525—550

Продолжение табл. 20

Продолжение табл. 20

Основные свойства чугуна	Назначение отливок	Наименование отливок	№ состава	Химический состав, %										Твердость по Бринеллю
				C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Al			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
Огнестойкость	Жароупорное литье	Дробь для пескоструйной очистки	10	2,5—2,8	1,0—1,25	0,3—0,5	0,1—0,2	до 0,12	до 0,07	—	—	—	550—700	
			11	3,2	2,15	0,6	0,2	—	—	—	—	—	550—700	
		Шарошки замесителей алмазных абразивов	12	2,5—2,8	1,0—1,25	0,3—0,5	0,1—0,2	до 0,12	до 0,07	—	—	—	—	
			Колосники	13	3,0—3,2	1,0—1,5	до 0,8	до 0,5	0,10—0,20	—	—	—	—	—
14	2,6—3,3	0,6—1,2		2,0—3,0	до 0,6	0,08—0,12	—	—	—	—	—			
Огнестойкость и износостойкость при высоких температурах	Печное литье	Горшки для отжига	15	2,9	0,7—1,2	0,5	—	0,11	—	—	—	—		
			16	3,5	0,7	—	менее 0,2	—	0,6	—	—	—		
		Желоба коксовых печей	17	3,3—3,4	1,0—1,2	0,5—0,6	—	—	1,5	4,5	—	—		
			Износостойкость и теплоустойчивость, сопротивление коррозии	Машинные детали, работающие на истирание и не требующие обработки	Вставка сидел у клапанов моторов	18	1,8—3,5	0,8—1,2	до 0,5	низкое	низкое	20,0—28,0	—	—	320—600
19	2,4	1,2—1,3				0,4—0,5	—	—	32,0—35,0	—	—	250		
	20	2,7—3,0			3,5—3,8	до 0,5	низкое	низкое	30,0—35,0	—	—	—		
	Кислотоупорность	Кислоупорное литье			Котлы, реторты, краны, части насосов	21	0,8—1,8	14,0—18	0,5—2,4	0,1—0,5	0,06	—	—	—
Щелочестойкость			Щелочестойкое литье	Котлы, сосуды и пр.		22	2,8—3,2	0,5—2,0	0,5—1,0	0,05—0,15	0,05—0,06	—	—	—
					23	3,0	0,8	1,0	—	—	—	2,0—5,0	—	—

Таблица 21

Отливки из отбеленного чугуна с высокой износостойкостью

№ п/п	Наименование или род отливки	Химический состав, %							
		C	Si	Mn	P	S	Cr	Ni	Mo
1	Цилиндры гидравлические	3,20	0,90	1,20	0,40	0,10	—	—	—
2	Щеки камнедробилок	3,4—3,50	0,80—0,85	0,45—0,50	≤ 0,40	≤ 0,10	0,45—0,50	1,0—1,10	—
3	Мелкое машинное литье	3,0—3,20	1,9—2,20	0,6—0,8	0,17—0,25	0,08—0,12	—	—	—
4	Колеса вагонные литые (φ 800 мм, вес 285—325 кг)	3,50—3,65	0,55—0,75	0,35—0,65	0,3—0,4	—	—	—	—
5	Колеса вагонные литые (φ 500 мм, вес 86 кг)	3,2	1,65	0,6—0,7	0,2—0,35	0,09—0,11	—	—	—
6	То же (φ 350 мм, вес 32 кг)	3,3	1,80	0,6—0,7	0,2—0,35	0,09—0,11	—	—	—
7	Прокатные валки	3,25—3,60	0,5—0,55	0,55—0,60	0,30—0,35	0,12—0,14	—	—	—
8	"	3,30	0,93	0,33	0,47	0,16	—	—	—
9	"	3,40	1,25	0,40	0,18	0,07	1,35	—	2,25—0,30
10	"	3,40	1,10	0,33	0,50	0,16	0,40	—	—
11	"	3,25	1,00	0,5	0,04	0,06	1,00	1,00	—
12	"	3,10—3,25	0,5—0,6	0,25—0,35	0,4—0,5	0,10	0,15—0,25	1,5—2,25	0,25
13	"	3,25	0,25—0,35	0,12—0,15	0,4—0,5	0,10	1,5	4,5	0,25—0,35
14	"	3,00	0,56	0,36	0,6	0,20	—	—	—
15	"	3,5—3,8	0,5—0,9	0,6—0,2	0,3—0,5	0,1—0,2	—	—	—
16	"	3,4	0,5	0,4	0,35	0,09	—	—	—
17	"	3,6	1,14	1,55	0,27	0,05	—	—	—
18	Прокатные валки для проката поло- совой и листовой стали	3,0	0,6	0,27	0,40	0,06	—	—	0,25
19	Прокатные валки для проката дву- тавровых балок	2,0	0,7	0,3	0,13	0,02	0,86	0,68	0,14
20	Валки прокатные закаленные гладкие	2,9—3,1	0,6—0,65	0,3—0,4	0,4—0,45	0,1—0,12	—	—	—
21	Валки калибровочные	3,0—3,2	1,0—1,2	0,3—0,4	0,1—0,12	0,05—0,07	1,2—1,3	0,3—0,4	0,3
22	Валки для горячей прокатки	2,9—3,05	0,6—0,7	0,25	0,4—0,5	0,08	—	—	0,15

Отливки из ковкого чугуна

Отливки из ковкого чугуна по своим свойствам приближаются к стальным отливкам. Это достигается путем длительного отжига отливки из белого чугуна определенного состава, в результате которого происходит графитизация или обезуглероживание.

Отливки из ковкого чугуна обычно имеют небольшой вес, чаще всего около 0,5 кг, и небольшую толщину стенки, 5—8 мм, (рис. 11).

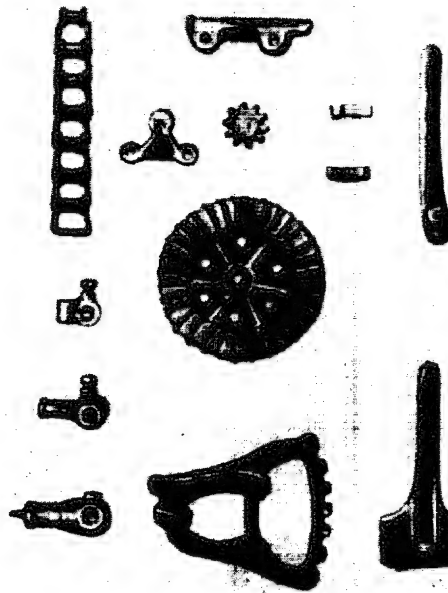


Рис. 11

В зависимости от способа производства, отливки из ковкого чугуна делятся на две группы:

1. Отливки из ковкого чугуна, подвергнутые отжигу в нейтральной среде, характеризуются бархатистым черным изломом с тонкой наружной серой каймой и структурой, состоящей преимущественно из феррита и углерода отжига (рис. 12).

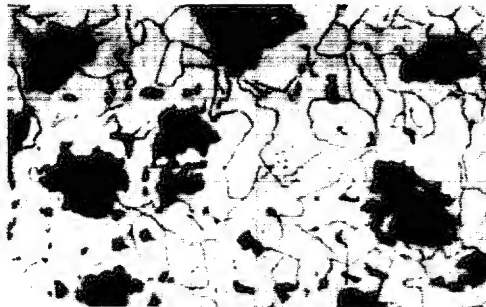


Рис. 12

2. Отливки из ковкого чугуна, подвергнутые отжигу в окислительной среде, характеризуются серебристым изломом и структурой, состоящей преимущественно из перлита с включениями углерода отжига (рис. 13).



Рис. 13

Выплавка ковкого чугуна производится в вагранках, пламенных печах, электропечах и т. д., на шихте, состоящей из специального ковкого чугуна в чушках, марок КК, КД-1, КД-2 или из передельного мартеновского чугуна, с добавками отходов своего производства, стального лома и ферросплавов.

Химический состав ковкого чугуна не стандартизирован и, в зависимости от условий выплавки и назначения, может колебаться в пределах: 1,7—2,5% С; 0,6—1,4% Si; 0,25—0,45% Mn; 0,08—0,20% P; 0,03—0,12% S; 0,02—0,05% Cr.

Механические свойства ковкого чугуна

В зависимости от предела прочности и относительного удлинения, ковкий чугун каждого вида, по ГОСТ 1215-41 разделяется на марки, приведенные в табл. 22 и 23.

Механические свойства графитизированного ферритного ковкого чугуна

Таблица 22

Марки чугуна	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение на образце Ø 16 мм, %	Твердость по Бринеллю
Кч 37-12	37	12	149
Кч 35-10	35	10	149
Кч 33-8	33	8	149
Кч 30-6	30	6	163

Механические свойства обезуглероженного ковкого чугуна

Таблица 23

Марки чугуна	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение, %		Твердость по Бринеллю
		для образцов Ø 16 мм	для образцов Ø 12 мм	
Кч 40-3	40	3	4	201
Кч 35-4	35	4	5	201
Кч 30-3	30	3	4	201

Области применения ковкого чугуна

1. Сельскохозяйственное машиностроение. Детали плугов, тракторов, жнеек, комбайнов, культиваторов, косилок, сеялок и т. д.

2. Трубы и арматура. Фитинги труб, ниппеля для радиаторов, колена, вентили, клапаны, фланцы, барашки, гайки, паровая арматура.

3. Автостроение. Части рам, колеса, тормоза, детали кузова.

4. Принадлежности конвейеров и элеваторов. Цепи, шкивы, ролики, фитинги.

5. Станкостроение. Детали к станкам: токарным, продольно-и поперечно-строгальным, шлифовальным, винторезным, сверлильным, зуборезным. Детали прядильных и ткацких станков, бутылочных машин и т. д.

6. Электрическое оборудование. Части моторов и генераторов.

7. Хозяйственные принадлежности. Детали швейных машин, холодильников, стиральных машин, посуда.

8. Арматура зданий. Скобяные изделия для окон, дверей, ключи, замки.

9. Инструменты. Клупы, гаечные ключи.

10. Вагоностроение. Части тормозов, головки, глушилки, хомуты, ручки, пробки, муфты, клапаны, поршни.

11. Судостроение. Иллюминаторные кольца, крышки и др.

Approved by the Ministry of Foreign Trade of the USSR 415R011800090009-2

25X1

ПРОМ



ВСЕСОЮЗНОЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ОБЪЕДИНЕНИЕ

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

РЕЛЬСЫ



СССР
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Общие сведения .. .	Стр. 5
Рельсы для железных дорог широкой колен .. .	6
Рельсы для стрелочных остряков железных дорог широкой колен	14
Рельсы для железных дорог узкой колен .. .	16
Рельсы трамвайные желобчатые .. .	22

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Рельсы для железных дорог широкой колеи и для трамвайных путей изготовляют на рельсопрокатных станах, а для узкоколейных железных дорог (лесовозные пути, подъездные пути промышленного транспорта) — на сортовых.

Прокатанную рельсовую полосу, в горячем состоянии, разрезают на рельсы установленной длины. После охлаждения рельсы правят, фрезеруют их торцы, а на концах сверлят отверстия для болтов.

Для уменьшения износа ширококолейных рельсов в месте стыка, концы их закалывают. Для повышения сопротивляемости износу практикуют сорбитизацию (закалку) головки либо непосредственно после прокатки, либо после специального нагрева головки рельса.

Предотвращение одного из основных пороков, к которому имеет склонность рельсовая сталь (флокенов — внутренних надрывов в металле), достигается замедленным охлаждением рельсов после прокатки или их изотермической выдержкой.



РЕЛЬСЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ШИРОКОЙ КОЛЕИ

По стандарту, принятому в СССР (ГОСТ 3542-47), для железных дорог широкой колеи изготавливают рельсы трех типов — Р 50, Р 43 и Р 38 — весом, соответственно, 50, 43 и 38 кг в погонном метре.

Эти типы рельсов отличаются друг от друга не только весом и размерами, но и конфигурацией поперечного сечения и распределением металла между элементами этого сечения: головкой, шейкой и подошвой рельса.

Рельсы типов Р 50 и Р 43 (бывший Ia улучшенный) предназначены для укладки на магистральных путях.

Наиболее легкий тип рельсов — Р 38 (бывший тип IIa) — предназначен для укладки на путях с меньшим грузооборотом и где курсируют локомотивы с более легкой нагрузкой на ось.

Основные размеры рельсов типов Р 50, Р 43 и Р 38

Типы рельсов	H	B	a	b	c	d	h	f
Р 50	152	132	42	70	30	14,5	68,5	27
Р 43	140	114	42	70	46	13,5	62,5	27
Р 38	135	114	40	68	43,9	13	59,5	24

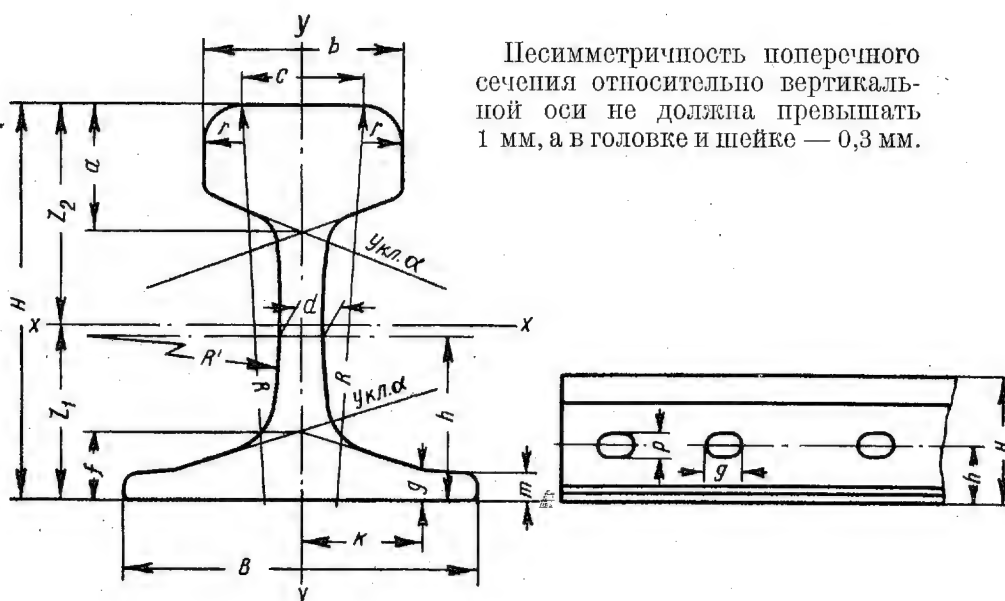
Типы рельсов	g	k	m	r	R'	R	Уклон α	p	q
Р 50	—	—	10,5	10	350	350	1:4	31	31
Р 43	14	39	11	13	350	300	1:3	25	33
Р 38	10,82	39,54	9	13	—	300	1:3	25	33

Рельсы поставляют нормальной или укороченной длины для кривых: нормальная длина — 12,5 м, 25 м; укороченная длина — 12,46 м, 12,42 м, 12,38 м, 24,06 м, 24,92 м.

Допускаемые отклонения (ГОСТ 3542-47)

по толщине шейки d . . . + 0,75 мм и — 0,5 мм
 при ширине головки b . . . + 0,5 мм
 по высоте рельса H . . . + 0,8 мм и — 0,5 мм
 по ширине подошвы B . . . + 1,5 мм и — 2 мм
 по длине рельса . . . ± 6 мм
 по размерам отверстия для болтов, расстояниям между отверстиями и от крайнего отверстия до конца рельса ± 1 мм
 по прочим размерам . . . ± 0,3 мм





Несимметричность поперечного сечения относительно вертикальной оси не должна превышать 1 мм, а в головке и шейке — 0,3 мм.

Рис. 1. Схема поперечного разреза бокового вида рельса для железных дорог широкой колеи

Распределение металла по отдельным элементам поперечного сечения рельса в процентах от общей площади этого сечения:

	головка	шейка	подшва
в рельсе типа Р 50	39,5	22,22	38,28
в рельсе типа Р 43	43	20,5	36,5
в рельсе типа Р 38	45,4	19,8	34,8

Основные характеристики рельсов типов Р 50, Р 43 и Р 38
(ГОСТ 3542-47)

Наименование характеристик	Данные характеристик для рельсов типов		
	Р 50	Р 43	Р 38
1. Площадь поперечного сечения рельса F , см ²	64,5	55,7	49,063
2. Расстояние центра тяжести, см:			
до подшвы рельса Z_1	7,08	6,863	6,781
до головки „ Z_2	8,12	7,137	6,719
3. Момент инерции рельса J_x , см ⁴	2016,0	1472,0	1222,54
4. Момент сопротивления, см ³ :			
по нижнему волокну $W_1 = \frac{J_x}{Z_1}$	284,69	214,5	180,29
по верхнему волокну $W_2 = \frac{J_x}{Z_2}$	248,35	206,2	181,95
5. Расстояние центра тяжести до боковой грани подшвы рельса, равное $\frac{1}{2}$ ширины подшвы B , см	6,6	5,7	5,7
6. Момент инерции рельса J_y , см ⁴	416	257	209,28
7. Момент сопротивления $W_3 = \frac{J_y}{B/2}$, см ³	63,03	45	36,72

Теоретический вес рельсов типов Р 50, Р 43 и Р 38, кг
(при удельном весе стали — 7,83)

	Вес рельсов типов		
	Р 50	Р 43	Р 38
1. Одного пог. м рельса без отверстий . .	50,504	43,613	38,416
2. Одного рельса длиной 12,5 м без отверстий	631,293	545,163	480,2
3. Одного рельса длиной 12,5 м за выче- том отверстий для болтов	630,67	544,662	479,778
4. Одного рельса длиной 25 м без отверстий	1262,587	1090,325	960,4
5. Одного рельса длиной 25 м за вычетом отверстий для болтов	1261,958	1089,825	959,978
6. Части рельса соответствующей болто- вым отверстиям	0,625	0,5	0,4219

Чертежи поперечного разреза рельсов и бокового вида их концов приведены на рис. 2, 3, 4.

Рельсы типа Р 50 изготавливаются только из вполне раскисленной мартеновской рельсовой стали по техническим условиям, согласовываемым с потребителем. Рельсы типов Р 43 и Р 38 изготавливаются как из мартеновской, так и из бессемеровской стали по ГОСТ 4224-48.

Мартеновской рельсовой стали по этому ГОСТу присвоена марка М 62, бессемеровской — Б 48. В случае выплавки стали дуговой-процессом (бессемер-мартен), с окончанием плавки в мартеновской печи, стали присваивается марка МД 62 и по химическому составу она должна соответствовать мартеновской стали М 62.

Химический состав рельсовой стали

	Сталь марки М 62	Сталь марки Б 48
Содержание элементов, %:		
углерода	0,55—0,70	0,42—0,55
марганца	0,60—0,90	0,60—1,10
кремния	0,13—0,28	0,10—0,30
фосфора (не более)	0,050	0,080
серы (не более)	0,050	0,060

По особым заказам рельсы могут быть также изготовлены из среднемарганцевистой стали с содержанием углерода 0,40—0,55 % и марганца 1,2—1,6 %.

Предел прочности стали при растяжении на разрыв: для рельсов типа Р 50 — не менее 75 кг/мм²; для рельсов типа Р 43 и Р 38 — из мартеновской стали, — не менее 72 кг/мм²; из бессемеровской стали — не менее 70 кг/мм².

Важнейшим испытанием готовых рельсов является проба на удар под копром, которую для рельсов типа Р 50 производят по действующим техническим условиям, а для рельсов типов Р 43 и Р 38 — по ГОСТ 4224-48, одним ударом бабы весом 1000 или двумя ударами бабы весом 500 кг, падающей с высоты:

Вес бабы, кг	1000		500
	Б 48	М 62 и МД 62	Б 48, М 62 и МД 62
Марки стали			
высота падения бабы, м:			
для рельсов типа Р 43 . .	6,7	5,5	8,2
для рельсов типа Р 38 . .	5,9	5,2	7,3



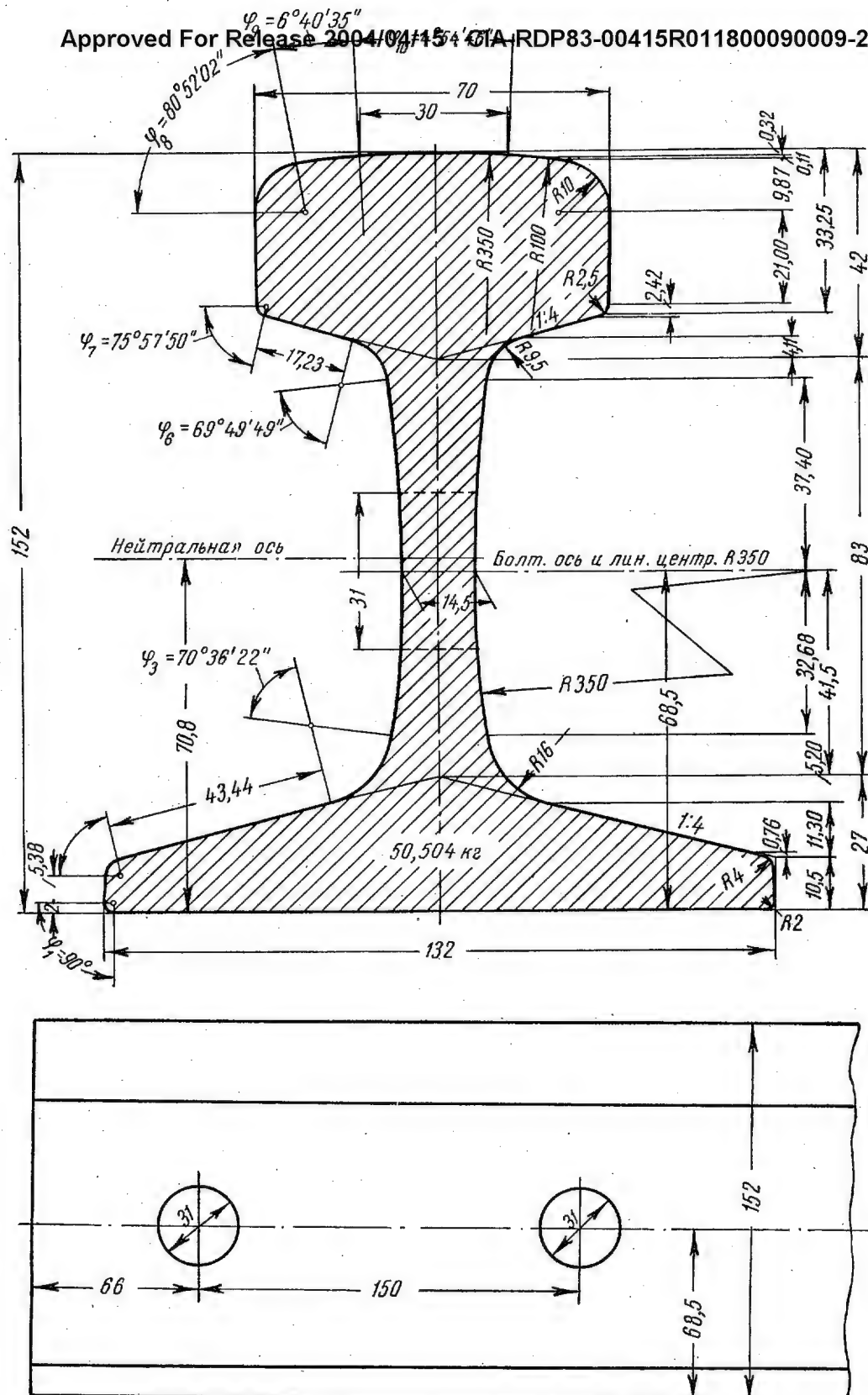
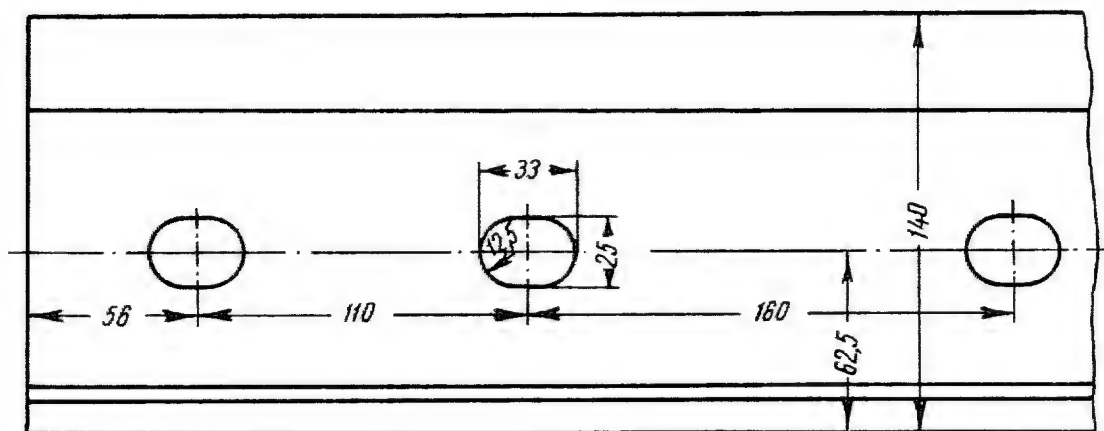


Рис. 2. Поперечный разрез и боковой вид конца рельса типа Р 50. Отверстия для болтов могут быть круглыми, либо овальными (ГОСТ 3542-47)



10

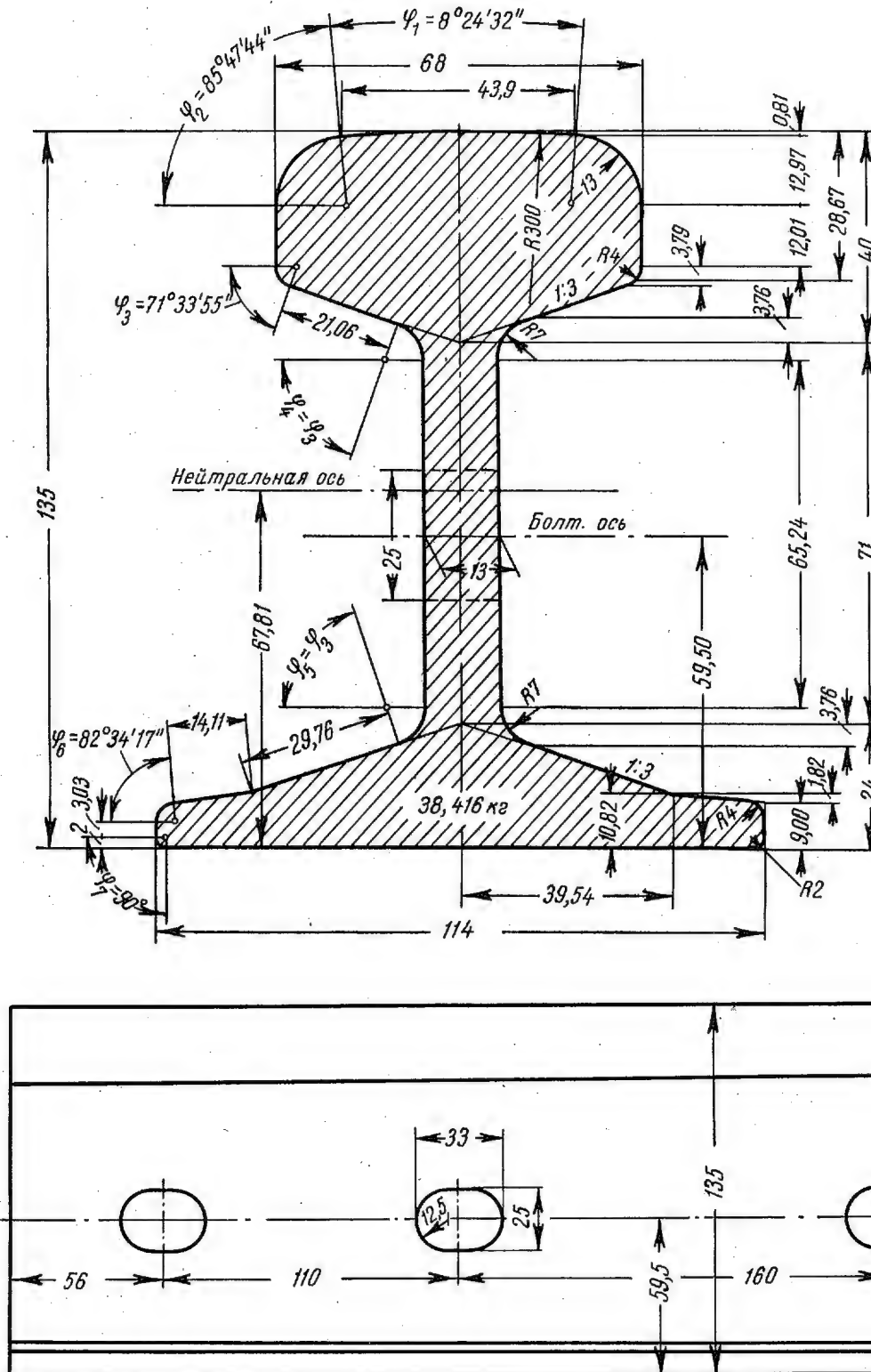


Рис. 4. Поперечный разрез и боковой вид конца рельса типа Р 38. Отверстия для болтов могут быть овальными, либо круглыми (ГОСТ 3542-47)

Наружная поверхность рельсов должна быть гладкой, чистой, без плен, рванины и трещин. Единичные волосовины и закаты допускаются глубиной не более 1 мм, а в средней трети подошвы рельса — глубиной не более 0,5 мм. Проверка глубины дефектов производится пробной ручной вырубкой зубилом, причем признаком дефекта является расслоение стружки.

Торцевые поверхности рельса и его болтовых отверстий не должны иметь следов усадки в виде расслоений и трещин. Поверхность боковых отверстий рельсов должна быть гладкой без рванины и заусенцев на кромках.

Концы рельсов обрезаются под прямым углом к продольной оси рельса и обязательно фрезеруются. Перекос в торцах не должен превышать 1 мм при измерении в любом направлении.

После окончательной холодной правки для всех типов рельсов допускается в горизонтальной плоскости по всей длине рельса равномерная кривизна со стрелой, не превышающей $1/2200$ его длины. Изгиб в других плоскостях, скручивание, волнистость и концевые искривления не допускаются, также как и местные деформации, получающиеся в результате холодной правки рельса, если величина их превышает 1 мм при измерении линейкой длиной 0,5 м.

Вогнутость подошвы не допускается, выуклость середины подошвы по отношению к краям не должна превышать 0,5 мм.

Вторые сорта для рельсов типа Р50 могут быть оговорены в технических условиях по согласию сторон. Ко 2 сорту рельсов типов Р43 и Р38 относятся:

рельсы, удовлетворяющие по результатам испытания качества металла техническим условиям для 1-го сорта и имеющие волосовины глубиной не более 3 мм, а в средней трети подошвы — не более 2 мм;

рельсы, имеющие плену и рванины, которые могут быть удалены вырубкой глубиной не более 3 мм, за исключением краев и средней трети подошвы, где глубина вырубки не должна превышать 2 мм;

рельсы с отклонениями, превышающими не более чем вдвое оговоренные ГОСТ 3542-47 и указанные выше, за исключением ширины подошвы;

рельсы со стрелой прогиба до холодной правки, превышающей $1/50$ длины хорды, на которой произведено измерение;

рельсы с пределом прочности при растяжении не менее 60 кг/мм², а также удовлетворяющие всем прочим требованиям, предъявляемым к 1 сорту, не имеющие отклонения при плавочном анализе от норм, указанных в ГОСТ 4224-48 в пределах: для углерода $\pm 0,03\%$, для марганца $\pm 0,1\%$, для кремния $\pm 0,07\%$, для фосфора $\pm 0,005\%$ и для серы $\pm 0,01\%$.

При прокатке рельсов на шейке каждого рельса для маркировки накатывают выпуклые цифры и буквы в следующем порядке: 1. марка завода (буквенная), 2. год и месяц изготовления, 3. тип рельса, 4. буквы М для рельсов мартеновской стали и Б — для рельсов бессемеровской стали, 5. обозначение термической обработки. Кроме того, на торце каждого рельса выбивают № плавки и порядковый № рельса, считая от головной части слитка.



На рельсах, удовлетворяющих всем требованиям технических условий 1 сорта, торец подошвы и половину шейки у одного конца окрашивают белой масляной краской; знаки приемочных инспекторских клейм, наносимых на торце головки, обводят также белой масляной краской.

На рельсах 2 сорта делают вырубку крейцмесселем поперек марки завода на средней части рельса, а подошву и половину шейки с одного торца рельса окрашивают красной масляной краской.

Рельсы 2 сорта допускаются к укладке только на запасных, станционных и внутризаводских путях.



РЕЛЬСЫ ДЛЯ СТРЕЛОЧНЫХ ОСТРЯКОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ШИРОКОЙ КОЛЕИ

Для изготовления острижков к стрелкам железных дорог широкой колеи выпускают рельсы специального типа по ОСТ 123, 124 и 125.

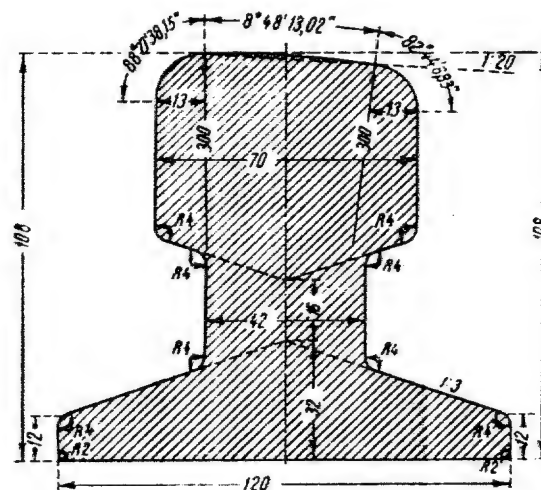


Рис. 5. Поперечный разрез специального рельса для острижков стрелочных переводов к рельсам типа Р 13 (ОСТ 124)

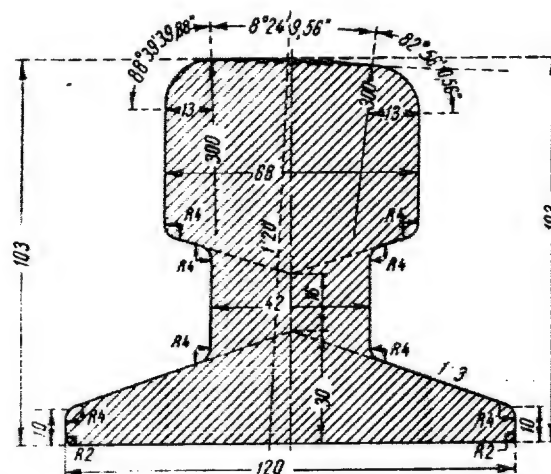


Рис. 6. Поперечный разрез специального рельса для острижков стрелочных переводов к рельсам типа Р 38 (ОСТ 125)



Основные размеры специальных рельсов для стрелочных остряков, мм

Типы специальных рельсов	Высота рельса	Ширина головки	Толщина шейки	Ширина подшвы
к рельсам Р 43	108	70	42	120
к рельсам Р 38	103	68	42	120

Предусмотренные ОСТ допускаемые отклонения в размерах рельсов не должны превышать:

по толщине шейки d $\pm 0,75$ мм и $- 0,5$ мм

по ширине головки b $\pm 0,5$ мм

по высоте рельса H $\pm 0,5$ мм

по ширине подшвы B :

для специальных рельсов к рельсам Р 43... ± 1 мм

для специальных рельсов к рельсам Р 38... ± 2 мм,

по длине рельса (при длине не менее 10 м) ± 4 мм,

по размерам отверстия для болтов, по расстояниям между отверстиями и от крайнего отверстия до конца рельса ± 1 мм,

по прочим размерам $\pm 0,25$ мм

Несимметричность поперечного сечения относительно вертикальной оси не должна превышать в подшве 0,5 мм для специальных рельсов к рельсам Р 43 и 1 мм для специальных рельсов к рельсам Р 38, а в прочих измерениях 0,25 мм, независимо от типа рельсов.

Основные характеристики и теоретический вес специальных рельсов

Наименование характеристики	Характеристика специальных рельсов к рельсам типов:	
	Р 43	Р 38
1. Площадь поперечного сечения рельса F, см ²	72,910	67,885
2. Расстояние центра тяжести, см:		
до подшвы рельса Z_1	5,004	4,792
до головки рельса Z_2	5,796	5,508
3. Момент инерции рельса J_x , см ⁴	837,60	714,49
4. Момент сопротивления рельса (наименьший) W_{min} , см ³	144,50	129,70
5. Теоретический вес одного пог. м, кг ...	57,220	53,283

Чертежи поперечного сечения специальных рельсов для стрелочных остряков к рельсам Р 43 и Р 38 приведены на рис. 5 и 6.

Технические условия на поставку специальных рельсов и их маркировка те же, что и для рельсов ширококолейных железных дорог по ГОСТ 4224-48 (см. 1 раздел).



РЕЛЬСЫ ДЛЯ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ УЗКОЙ КОЛЕИ

Узкоколейные рельсы изготавливаются: легкого типа — 7,8 и 11 кг/пог. м и тяжелого — 15, 18 и 24 кг/пог. м.

ОСТ	— 7688	— 7694	узкоколейные
НКТП	664	670	

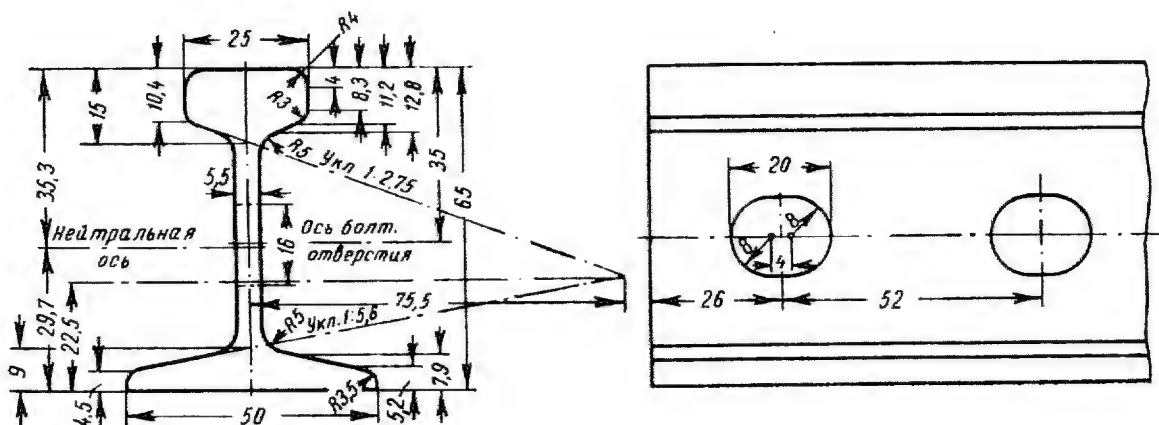


Рис. 7. Поперечный разрез и боковой вид конца узкоколейного рельса типа 7 кг/пог. м (ОСТ НКТП-7688/665)

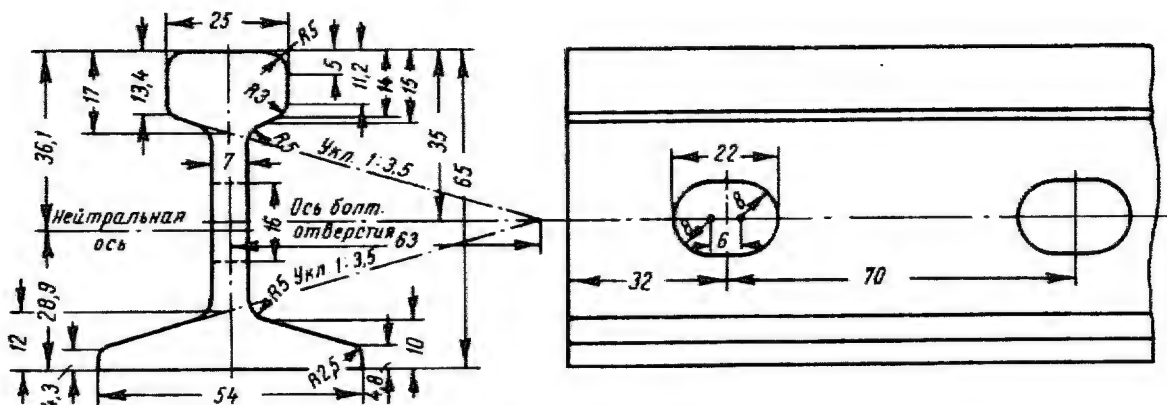


Рис. 8. Поперечный разрез и боковой вид конца узкоколейного рельса типа 8 кг/пог. м (ОСТ/НКТП-7690/666)

[illegible]

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

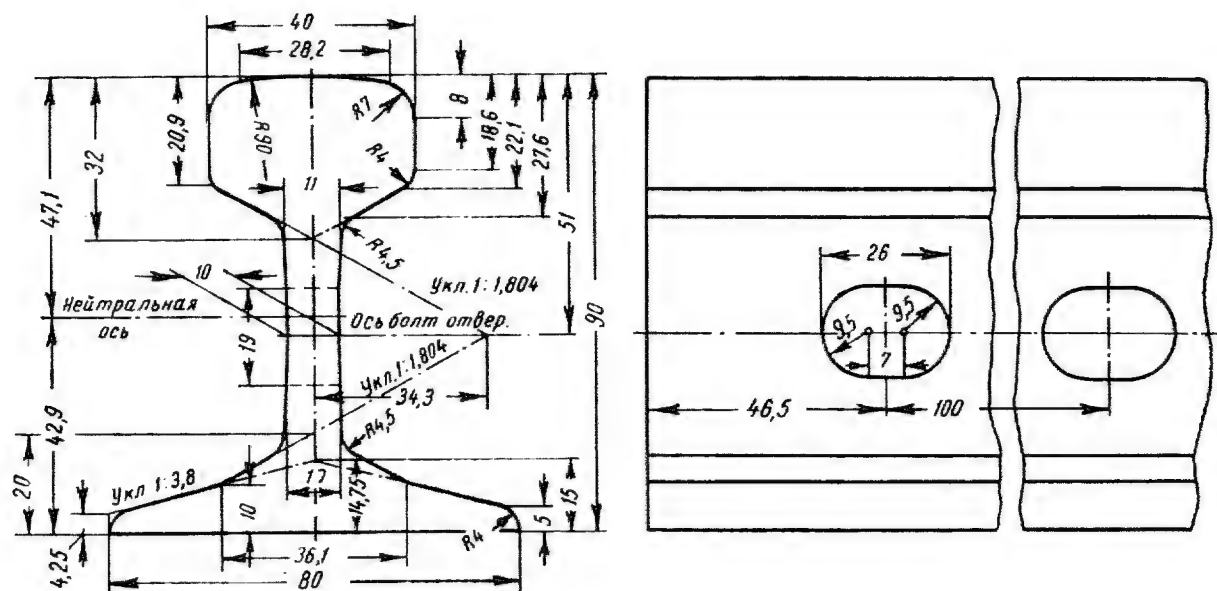


Рис. 11. Поперечный разрез и боковой вид конца узкоколейного рельса типа 18 кг/пог. м (ОСТ/НКТП-7693.669)

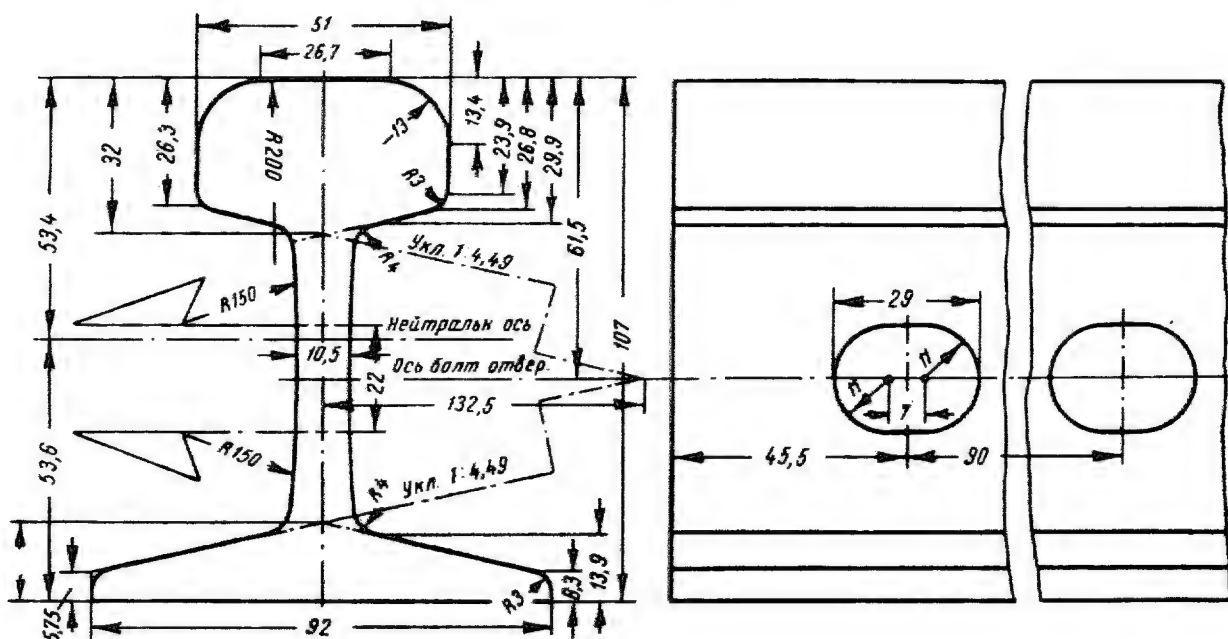


Рис. 12. Поперечный разрез и боковой вид конца узкоколейного рельса типа 24 кг/пог. м (ОСТ/НКТП-7694.670)

Технические условия на поставку узкоколейных рельсов согласовываются между поставщиком и потребителем.

Практикой установлены следующие допустимые нагрузки на ось для рельсов различных типов:

тип рельсов, кг/пог.м	7	8	11	15	18	24
нагрузка на ось, т	2 3	3-4	4 6,5	6,5	6,5 9	9-12,5

Основные размеры узкоколейных рельсов в мм и распределение металла по элементам их поперечного сечения, %

Типы рельсов	Высота рельса	Ширина подошвы	Ширина головки	Толщина шейки	Распределение металла по сечению		
					головка	шейка	подошва
7 кг/пог. м	65	50	25	5,5	35,1	26,6	38,3
8 "	65	54	25	7	34,3	24,9	40,8
11 "	80,5	66	32	7	42,9	23,3	33,8
15 "	91	76	37	7	45,6	20,0	34,4
18 "	90	80	40	10	43,9	19,3	36,8
24 "	107	92	51	10,5	45,5	21,9	32,6

Узкоколейные рельсы изготавливаются нормальной и укороченной для кривых длины. Допускается поставка рельсов льготной длины.

Тип рельсов	Нормальная		Укороченная для кривых			
	обычная	льготная	колей 750 мм		колей 1000 мм	
			обычная	льготная	обычная	льготная
7 кг/пог. м	5		4,925			
8 кг/пог. м	7	6 и 5	6,900	5,925		
11 кг/пог. м	7	6 и 5	6,900	5,925		
15 кг/пог. м	7	6,5	6,900	5,925	6,925	5,925
18 кг/пог. м	8	7 и 6	7,875	6,900	7,900	6,925
24 кг/пог. м	8	7 и 6	7,875	6,900	7,900	6,925

Допускаемые отклонения:

по высоте рельса $\pm 0,75$ мм
 по ширине головки $\pm 0,75$ мм
 по толщине шейки $\pm 0,75$ мм и $-0,25$ мм
 по ширине подошвы ± 2 мм
 по длине рельса ± 6 мм
 по размерам отверстий для болтов,
 расстоянием между отверстиями и от
 крайнего отверстия до конца рельса $\pm 0,75$ мм
 по прочим измерениям $\pm 0,25$ мм
 по весу рельсов $\pm 2\%$ и -1%

Несимметричность поперечного сечения рельсов относительно вертикальной оси не должна превышать половины указанных допусков.

Теоретический вес одного пог. метра узкоколейных рельсов и их основные характеристики (ОСТ 7688 / ПКТП 664)

Типы рельсов кг/пог. м	7	8	11	15	18	24
Теоретический вес пог. метра рельсов, кг	6,93	8,42	11,20	14,72	18,06	24,04
Площадь поперечного сечения рельса F , см ²	8,85	10,76	14,31	18,80	23,07	32,70
Расстояния центра тяжести см:						
до подошвы рельса Z_1	2,97	2,89	3,96	4,35	4,29	5,36
до головки рельса Z_2	3,53	3,61	4,09	4,75	4,71	5,34
Момент инерции рельса J_x , см ⁴	53,8	59,3	125	222	240	468
Момент сопротивления рельса см ³ :						
по нижнему волокну $W_1 = \frac{J_x}{Z_1}$	18,2	20,6	31,7	51,0	56,1	87,2
по верхнему волокну $W_2 = \frac{J_x}{Z_2}$	15,2	16,4	30,5	46,6	51,0	87,6
Момент инерции рельса J_y , см ⁴	7,17	9,62	15,1	30,2	41,1	80,6
Момент сопротивления рельса $W_3 = \frac{J_y}{B/2}$, см ³	2,86	3,56	4,58	7,94	10,3	17,5

Чертежи поперечного сечения и концов узкоколейных рельсов приведены на рис. 7—12.



РЕЛЬСЫ ТРАМВАЙНЫЕ ЖЕЛОБЧАТЫЕ

Трамвайные желобчатые рельсы изготовляют по возможности массивными и с достаточным моментом сопротивления во избежание прогибов и деформаций, которые могут расстраивать основание, на которое их укладывают, а также прилегающее замощение улиц.

Эти рельсы укладывают на городских мостовых так, чтобы верхняя часть головки находилась на одном уровне с мостовой, обеспечивая беспрепятственное передвижение городских экипажей. Поэтому в головке трамвайного рельса устроен желоб для реборды трамвайного колеса.

В СССР изготовляют два типа желобчатых трамвайных рельсов — для прямых и для кривых путей. Оба типа рельсов имеют высоту 180 мм, ширину подонны 180 мм и различаются конфигурацией желоба для реборды колеса, а также толщиной и высотой губы (стенки этого желоба): у рельсов для кривых путей желоб шире, а губа его толще и выше (см. рис. 13). Все рельсы снабжаются на концах двумя отверстиями для болтов. Рельсы поставляются длиной 12,5 м.

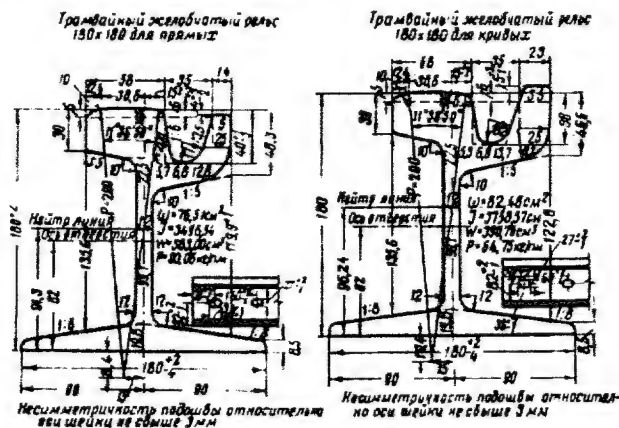


Рис. 13. Схема поперечного разреза желобчатых трамвайных рельсов А — для прямых путей, Б — для кривых путей

Желобчатые трамвайные рельсы поставляют по техническим условиям и чертежам, согласовываемым между потребителем и поставщиком, из стали типа рельсовой, а также из среднемарганцевистой, с содержанием углерода 0,40—0,55 % и марганца 1,2—1,6 %.

Гарантируемый предел прочности при растяжении:

Для рельсов 1 сорта — не менее 80 кг/мм², для рельсов 2 сорта не менее 70 кг/мм².

Техническими условиями предусматриваются также копроовые испытания рельсов.

Основные характеристики желобчатых трамвайных рельсов

	для прямых	для кривых
Площадь поперечного сечения рельса F, см ²	76,51	82,48
Момент инерции Jx, см ⁴	3496,54	3758,57
Момент сопротивления рельса $W = \frac{Jx}{Z_1}$, см ³	383,00	390,70
Теоретический вес погонного метра рельса, кг	60,06	64,75



Дополнение к каталогу „Рельсы“

В связи с выходом нового стандарта ГОСТ 5633-51 взамен ГОСТ 4224-48 (в части рельсов из бессемеровской стали) на рельсы железнодорожные широкой колеи весом до 45 кг/пог. м из бессемеровской стали в настоящий каталог вносятся следующие дополнения:

1. Железнодорожные рельсы широкой колеи весом до 45 кг/пог. м изготавливаются из вполне раскисленной углеродистой бессемеровской спокойной стали с остановкой продувки при содержании углерода более 0,30 %.

Химический состав стали

Марка стали	Содержание элементов, %				
	углерод	марганец	кремний	сера	фосфор
НБ-62	0,50—0,73	0,60—1,00	0,15—0,30	0,060	0,075

2. Рельсы плавок с содержанием углерода менее 0,62 % относятся к рельсам нормальной твердости; рельсы плавок с содержанием углерода 0,62 % и более — к рельсам повышенной твердости.
3. Предел прочности при растяжении должен быть не менее 75 кг/мм².
4. Проба на удар под копром.

Вес бабы, кг	1000
Высота падения бабы, м:	
для рельсов весом 35,1—40 кг/пог. м	5,9
для рельсов весом 40,1—45 кг/пог. м	6,7

5. Поверхность головки рельса на его концах подвергается закалке на длине не более чем 250 мм от торца.
Глубина закаленного слоя в средней части поверхности катания 4-10 мм. Твердость закаленных концов рельсов должна быть не менее 300 и не более 401 единицы по Бринелю.
6. Паружная поверхность рельса должна быть гладкой и чистой, без плен, рванин и трещин.
Единичные волосовины и закаты допускаются глубиной не более 1 мм, а в средней трети подошвы рельса — глубиной не более 0,5 мм.
7. Ко второму сорту относятся:
 - а) рельсы с отклонением по химическому составу при плавленом анализе от норм, указанных в параграфе 1 настоящего дополнения в пределах:

для углерода + 0,03 % — 0,05 %
 для марганца ± 0,10 %
 для кремния ± 0,03 %
 для фосфора + 0,005 %
 для серы + 0,010 %



- б) рельсы с отклонениями по размерам, превышающими не более чем вдвое указанные в ГОСТ 3542-47, за исключением ширины подошвы
 - в) рельсы со стрелой прогиба до холодной правки, превышающей $1/50$ длины хорды
 - г) рельсы, имеющие волосовины глубиной не более 3 мм, а в средней трети подошвы — глубиной не более 1 мм, а также плены и рванины, которые могут быть удалены вырубкой глубиной не более 3 мм, за исключением краев и средней трети подошвы, где глубина вырубki не должна превышать 1 мм.
 - д) рельсы с пределом прочности при растяжении менее 75 кг/мм^2 , но не менее 65 кг/мм^2 .
8. Маркировка. На шейке каждого рельса накатываются выпуклые цифры и буквы в следующем порядке:
- а) товарный знак завода-изготовителя
 - б) обозначение рода стали (буквы „ПБ“)
 - в) год и месяц изготовления рельсов
 - г) тип рельсов по ГОСТ 3542-47 („Р-35“ или „Р-43“).



25X1

СТАЛЬ

ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СТАЛЬ ФАСОННАЯ



СССР

Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева 21
Телеграфный адрес: Москва, „Сыръемпорт“

СО Д Е Р Ж А Н И Е

	<i>Стр.</i>
Основной сортамент	5
Балки двутавровые	5
Швеллеры	6
Шпунты	8
Химический состав и механические свойства металла	9
Приемка и маркировка	13

ОСНОВНОЙ СОРТАМЕНТ

Стальной прокат сложного профиля — балки, швеллеры, шпунты и др. широко применяется для строительства и изготовления различных конструкций.

Крупные фасонные профили (высотой больше 120 мм) прокатывают на крупносортовых или рельсобалочных станах непосредственно из блюмсов (стальных слитков, обжатых на блюминге).

Малые и средние фасонные профили (высотой до 140 мм) прокатывают из заготовок, полученных из блюмсов на заготовительных станах.

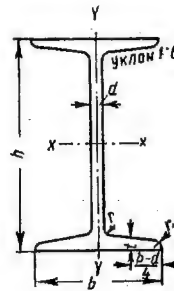
После прокатки фасонную сталь разрезают в горячем состоянии и правят на роликовых машинах.

БАЛКИ ДВУТАВРОВЫЕ

Сталь двутаврового сечения (балки) подразделяется по номерам. Номеру балки соответствует высота ее сечения, выраженная в сантиметрах.

Условные обозначения:

- h — высота балки;
- b — ширина полки;
- d — толщина стенки;
- t — средняя толщина полки;
- r — радиус внутреннего закругления;
- r_1 — радиус закругления полки.



Основной сортament двутавровых балок (ОСТ 10016-89)

№ про- филя	Размеры, мм						Площадь сечения, см ²	Вес погонного метра, кг
	h	b	d	t	r	r_1		
10	100	68	4,5	7,6	6,5	3,3	14,3	11,2
12	120	74	5,0	8,4	7,0	3,5	17,8	14,0
14	140	80	5,5	9,1	7,5	3,8	21,5	16,9
16	160	88	6,0	9,9	8,0	4,0	26,1	20,5
18	180	94	6,5	10,7	8,5	4,3	30,6	24,1
20	200	100	7,0	11,4	9,0	4,5	35,5	27,9
22	220	110	7,5	12,3	9,5	4,8	42,0	33,0
24	240	116	8,0	13,0	10,0	5,0	47,7	37,4
27	270	122	8,5	13,7	10,5	5,3	54,6	42,8
30	300	126	9,0	14,4	11,0	5,5	61,2	48,0
33	330	130	9,5	15,0	11,5	5,8	68,1	53,4
36	360	136	10,0	15,8	12,0	6,0	76,3	59,9
40	400	142	10,5	16,5	12,5	6,3	86,1	67,6
45	450	150	11,5	18,0	13,5	6,8	102,0	80,4
50	500	158	12,0	20,0	14,0	7,0	119,0	93,6
55	550	166	12,5	21,0	14,5	7,3	134,0	105,0
60	600	176	13,0	22,0	15,0	7,5	151,0	118,0

Двутавровые балки, начиная с № 20 по заказу могут быть изготовлены с усиленным профилем (с увеличенной толщиной стенок и шириной полок).



Допускаемые отклонения:

Размеры в мм

ММ профилей	По высоте	По ширине полки	По толщине стенки	
			нормальная точность	повышенная точность
от 10 до 14 вкл.	± 2,00	+ 1,00 — 1,50	+ 0,40 — 0,60	+ 0,20 — 0,60
от 16 до 18 вкл.	± 2,00	+ 1,30 — 2,00	+ 0,40 — 0,70	+ 0,20 — 0,70
от 20 до 36 вкл.	± 3,00	+ 1,70 — 2,30	+ 0,50 — 1,00	+ 0,25 — 1,00
от 40 до 60 вкл.	± 4,00	+ 2,20 — 3,00	+ 0,70 — 1,20	+ 0,35 — 1,20

По специальным заказам для судостроения могут оговариваться допускаемые отклонения по весу до 5 %.

Нормальная длина двутавровых балок 5—19 м для балок от 10 до 18 номера включительно и 6—19 м для балок от 20 до 60 номера включительно.

В этих пределах балки поставляют любой длины. По согласию балки поставляют мерной и кратной длины.

Допускаемые отклонения:

- а) для балок с нефрезерованными концами длиной до 6 м ± 50 мм для балок длиной свыше 6 м ± 100 мм
- б) для балок с фрезерованными концами ± 10 мм.

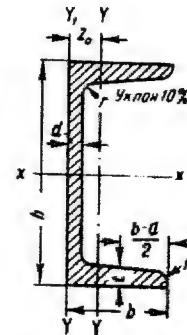
Допускается уклон наружных граней полки до 1,25 %. Измерение толщины стенки и ширины полки производится на расстоянии 500 мм от конца двутавровой балки.

ШВЕЛЛЕРЫ

Сталь корытного профиля (швеллеры). подразделяется по номерам. Номеру швеллера соответствует высота его сечения, выраженная в сантиметрах.

Условные обозначения:

- h — высота швеллера;
- b — ширина полки;
- d — толщина стенки;
- t — средняя толщина полки;
- r — радиус внутреннего закругления;
- r₁ — радиус закругления полки.



Основной сортамент швеллеров (ОСТ 10017-89)

№ про- филя	Размеры, мм						Площадь сечения, см²	Вес погонного метра, кг
	h	b	d	t	r	r ₁		
5,0	50	37	4,5	7,0	7,0	3,50	6,93	5,44
6,5	65	40	4,8	7,5	7,5	3,75	8,54	6,70
8	80	43	5,0	8,0	8,0	4,0	10,24	8,04
10	100	48	5,3	8,5	8,5	4,25	12,74	10,0
12	120	53	5,5	9,0	9,0	4,50	15,36	12,06
14	140	58	6,0	9,5	9,5	4,75	18,51	14,53
16	160	63	6,5	10,0	10,0	5,0	21,95	17,93
18	180	68	7,0	10,5	10,5	5,25	25,69	20,17
20	200	73	7,0	11,0	11,0	5,50	28,83	22,63
22	220	77	7,0	11,5	11,5	5,75	31,84	24,99
24	240	78	7,0	12,0	12,0	6,0	34,21	26,85
27	270	82	7,5	12,5	12,5	6,25	39,27	30,83
30	300	85	7,5	13,5	13,5	6,75	43,89	34,45
33	330	88	8,0	14,0	14,0	7,0	49,30	38,70
36	360	96	9,0	16,0	16,0	8,0	60,90	47,80
40	400	100	10,5	18,0	18,0	9,0	75,05	58,91



Швеллеры, начиная с № 14 по заказу могут быть изготовлены с усиленным профилем (с увеличенной толщиной стенок и шириной полки).

Допускаемые отклонения:

Размеры в мм

мм профилей	По высоте	По ширине полки	По толщине стенки	
			нормальная точность	повышенная точность
от 5 до 8 вкл.	± 1,50	± 1,20	+ 0,30 — 0,50	+ 0,15 — 0,50
от 10 до 14 вкл.	± 2,00	± 1,50	+ 0,40 — 0,60	+ 0,20 — 0,60
от 14 до 16 вкл.	± 2,00	± 2,00	+ 0,50 — 0,70	+ 0,25 — 0,70
от 20 до 30 вкл.	± 3,00	± 2,00	+ 0,50 — 0,90	+ 0,25 — 0,90
от 33 до 40 вкл.	± 3,00	± 2,00	+ 0,50 — 1,00	+ 0,25 — 1,00

Для швеллеров всех размеров допускаются отклонения по весу до 5%.

По специальным заказам для судостроения могут оговариваться допускаемые отклонения по весу до 5%.

Нормальная длина швеллеров:

- 5—12 м для швеллеров от 5 до 8 номера
- 5—19 м для швеллеров от 10 до 18 номера
- 6—19 м для швеллеров от 20 до 40 номера

В указанных пределах швеллеры поставляются любой длины.

По соглашению швеллеры поставляют мерной и кратной длины.

Допускаемые отклонения:

а) для швеллеров с нефрезерованными концами

- длиной до 6 м + 50 мм
- длиной свыше 6 м + 100 мм

б) для швеллеров с фрезерованными концами . . + 10 мм

Измерение толщины стенки и ширины полок производится на расстоянии 500 мм от конца швеллера.

Для вагоностроения изготавливают швеллеры следующего сортамента (ОСТ 10028-39).

№ профиля	Размеры, мм						Уклон, %	Площадь сечения, см²	Вес погон. метра, кг
	h	b	d	t	r	r₁			
8с	80	45	6,0	9,0	9,0	4,5	10	11,85	9,30
12с	120	55	6,5	9,5	9,5	4,75	10	17,25	13,55
18с	180	100	8,0	10,5	10,5	5,25	6	34,028	26,71
20с	200	100	8,0	11,0	11,0	5,5	6	36,574	28,71
24д	240	85	9,5	14,0	14,0	7,0	8	44,454	34,90
26	260	90	10,0	15,0	15,0	7,5	8	50,59	39,71
30е	300	100	11,0	16,5	16,5	8,25	8	63,08	49,52



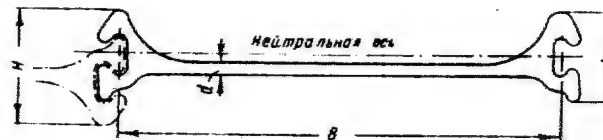
Допускаемые отклонения:

- а) по высоте швеллеров: для № 8с $\pm 1,5$ мм
 для № 12с; 18с; 20с ± 2 мм
 для № 24д; 26; 30е ± 3 мм
- б) по ширине полки: для № 8с; 12с $\pm 1,5$ мм
 для № 24д; 26 $\pm 2,5$ мм
 для № 18с; 20с; 30е $\pm 3,0$ мм
- в) по толщине стенки: для № 8с; 12с $\pm 0,5$ мм
 для № 18с; 20с; 24д; 26; 30е $\pm 1,0$ мм
- г) по длине: для швеллеров с нефрезерованными концами длиной до 6,5 м + 50 мм
 концами свыше 6,5 м + 100 мм
 для швеллеров с фрезерованными концами + 10 мм

ШПУНТЫ

Стальные сваи плоского, корытного или зетового профиля, имеющие по краям замки.

Эти замки позволяют собирать из отдельных свай так называемые шпунтовые стенки, применяющиеся в гидротехнических сооружениях, например, при постройке плотин, дамб, мостов, пристаней и пр.



Условные обозначения:

- B — ширина поперечного сечения свай;
 H — высота поперечного сечения шпунтовой стенки;
 d — толщина стенки свай;
 g — вес погонного метра шпунтовой свай;
 J — момент инерции поперечного сечения свай;
 W — момент сопротивления.

Основной сортамент шпунта (ГОСТ 4781-49)

Обозначение профиля	B мм	H мм	h мм	d мм	J см ⁴	W см ³
Шп-1	400	103	79	10	290	71
Шк-1	500	90	—	8	1065	150
Шд-1	400	150	—	8	1843	246
Шд-2	400	210	—	9	4220	400
Шд-3	500	270	—	12	10360	767
Шд-4	500	320	—	14	17010	1060
Шд-5	500	360	—	16	28110	1560
Шд-6	500	380	—	22	38500	2025

Нормальная длина шпунтовых свай 12—25 м.

Шпунтовые сваи в зависимости от назначения изготавливаются из стали марок МСт. 3, МСт. 4, МСт. 5, БСт. 3 по группам А и В ГОСТ'a 350-50, и из стали СХЛ-2 по ТУ-303. В эти марки стали для шпунтов вводят 0,25—0,35 % меди для повышения антикоррозионных свойств.



ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛА

Фасонные профили в зависимости от их назначения изготовляют из стали различных марок.

Балки и швеллеры общего назначения изготовляют из углеродистой стали обыкновенного качества.

В зависимости от гарантированных характеристик качества металла при его поставке, балки и швеллеры могут быть заказаны из стали группы А и группы Б (ГОСТ 380-50).

Сталь может быть изготовлена мартеновским, бессемеровским или томасовским способом, если способ выплавки стали специально не оговорен в заказе.

Сталь группы А марки Ст. 0с, Ст. 1, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4, Ст. 5, Ст. 6, Ст. 7 поставляется по механическим свойствам.

Сталь группы В марки: МСт. 0, МСт. 1, МСт. 2, МСт. 3, МСт. 4, МСт. 5, МСт. 6, МСт. 7 (мартеновская сталь); БСт. 3, БСт. 4, БСт. 5, БСт. 6 (бессемеровская сталь) поставляется по химическому составу.

Для стали группы А гарантируемыми характеристиками механических свойств являются: а) временное сопротивление разрыву (предел прочности) — σ_b и б) относительное удлинение — δ_{10} или δ_5 . По специальному требованию потребителя, оговоренному в заказе гарантируются также: предел текучести — σ_s , нормы испытания на загиб, предельное содержание серы и фосфора и ударная вязкость.

Если химический состав не обусловлен в заказе, то он не может являться браковочным признаком для стали группы А.

Нормы механических свойств для стали группы А

Марка стали	Предел проч- ности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение		Предел теку- части кг/мм ² не менее
		для длинного образца δ_{10}	для короткого образца δ_5	
		% не менее		
Ст. 0	32—47	18	22	19
Ст. 1	32—40	28	33	—
Ст. 2	34—42	26	31	22
Ст. 3	38—40	23	27	24
	41—43	22	26	
	44—47	21	25	
Ст. 4	42—44	21	25	26
	45—48	20	24	
	49—52	19	23	
Ст. 5	50—53	17	21	
	54—57	16	20	28
	58—62	15	19	
Ст. 6	60—63	13	15	31
	64—67	12	14	
	68—72	11	13	
Ст. 7	70—74	9	11	
	75—79	8	10	
	80 и более	7	9	



Величина „ σ_b “ определяется с точностью до 1 кг/мм², „ σ_s “ — с точностью до 0,5 кг/мм², а „ δ_{10} “ или „ δ_5 “ — с точностью до 0,5 %.

Механические свойства для всех указанных марок сталей относятся к пробным образцам, взятым от металла в состоянии поставки.

Испытанию на растяжение подвергается фасонная сталь с толщиной стенки или полки 4 мм и более. При толщине менее 4 мм фасонные профили подвергаются испытанию только на изгиб в холодном состоянии.

Для стали группы В гарантируемой характеристикой качества является химический состав (см. таблицу).

Величина содержания отдельных элементов определяется с точностью: а) для С, Mn и Si — до 0,01 %;

б) для S и P — до 0,001 %.

Допускаемые отклонения:

Углерод (C)	для нижнего предела — 0,02 % для верхнего предела — 0,03 %
Марганец (Mn)	для нижнего предела — 0,03 % для верхнего предела + 0,05 %
Кремний (Si)	для нижнего предела — 0,02 % для верхнего предела — 0,03 %
Фосфор (P)	для верхнего предела + 0,005 %
Сера (S)	для верхнего предела + 0,005 %

Для специальных конструкций изготавливают балки и швеллеры из низколегированной стали повышенной прочности по ТУ 303 (марки СХЛ2 и СХЛ3) и ТУ 468 (марка СХЛФ).

Нормы химического состава для стали группы В

Марка стали	Содержание элементов, %					
	Углерод С	Марганец Mn	Кремний Si		Сера S	Фосфор P
			в кипящей стали	в спокойн. стали		
не более						
Сталь мартеновская						
МСт.0	не более 0,23	—	—	—	0,060	0,070
МСт.1	0,07-0,12	0,35-0,50	следы	—	0,055	0,050
МСт.2	0,09-0,15	0,35-0,50	следы	—	0,055	0,050
МСт.3	0,14-0,22	0,40-0,65	следы	0,12-0,30	0,055	0,050
МСт.4	0,18-0,27	0,40-0,70	следы	0,12-0,30	0,055	0,050
МСт.5	0,28-0,37	0,50-0,80	—	0,17-0,35	0,055	0,050
МСт.6	0,38-0,50	0,50-0,80	—	0,17-0,35	0,055	0,050
МСт.7	0,50-0,63	0,55-0,85	—	0,17-0,35	0,055	0,050
Сталь бессемеровская						
БСт.0	не более 0,14	—	—	—	0,070	0,090
БСт.3	не более 0,12	0,25-0,55	следы	0,10-0,35	0,065	0,085
БСт.4	0,12-0,20	0,35-0,55	следы	0,10-0,35	0,065	0,085
БСт.5	0,17-0,30	0,50-0,80	—	0,10-0,35	0,065	0,085
БСт.6	0,26-0,40	0,60-0,90	—	0,10-0,35	0,065	0,085

Марка стали	Содержание элементов, %								
	Углерод С	Марганец Mn	Кремний Si	Сера S	Фосфор P	Хром Cr	Никель Ni	Медь Cu	Молибден Mo
СХЛ2	0,12-0,22	0,5-0,8	0,3-0,5	≤ 0,045	≤ 0,040	0,4-0,8	0,3-0,7	0,3-0,5	≤ 0,2
СХЛ3	≤ 0,15	0,5-0,8	0,3-0,5	≤ 0,045	≤ 0,040	0,4-0,8	0,3-0,7	0,3-0,5	≤ 0,2
СХЛФ	≤ 0,12	0,3-0,6	0,2-0,4	≤ 0,040	0,08-0,15	0,5-0,8	0,3-0,6	0,4-0,6	—



Допускаемые отклонения:

- а) для стали СХЛ2 и СХЛ3 по С $\pm 0,02$ %
 по Mn, Si, Cr, Ni, Cu $\pm 0,05$ % по каждому элементу
 по S и P $+ 0,005$ % по каждому элементу
- б) для стали СХЛФ по С $+ 0,01$ %
 по Mn, Si, Cu $+ 0,1$ %
 по S $+ 0,005$ %
 по P $0,01$ %

При поставке проката из этих марок стали гарантируются следующие механические свойства при испытании на растяжение, ударную вязкость и технологическую пробу на загиб:

Марка стали	Испытание на растяжение			Испытание на ударную вязкость по Шарпи на образце Менаже	Испытание на загиб на 180° по ОСТ 1683 в холодном состоянии	Примечание
	Предел прочности σ_b , кг/мм ²	Предел текучести σ_s , кг/мм ²	Относит. удлинение (не менее) δ_{10} , %			
СХЛ2	48-60	33	18	8	d-2a	d-толщина оправки
СХЛ3	40-52	30	20	10	d-2a	a-толщина образца
СХЛФ	48	35	18	8	d-2a	

При толщине профиля выше 18 мм относительное удлинение может быть менее указанного на 0,25% на каждый миллиметр толщины сверх 18 мм, но не более чем на 2% (абсолютных).

При толщине профиля выше 18 мм величина ударной вязкости может быть менее на 0,25 кгм/см² на каждый миллиметр толщины сверх 18 мм, но не более чем на 2 кгм/см².

Для мостостроения балки и швеллеры изготавливаются в соответствии с ОСТ 12535 - 38, из мартеновской стали марки Ст. 3 мост со следующими механическими свойствами:

предел прочности $\sigma_b = 38-45$ кг/мм²,
 предел текучести $\sigma_s =$ не менее 23 кг/мм²,
 относительное удлинение $\delta_{10} \geq 24\%$ или $\delta_5 \geq 28\%$,
 ударная вязкость (продольный образец) = 10 кгм/см².

Примечание: Испытание на ударную вязкость производится только для профилей с толщиной полок или стенок выше 10 мм.

По химическому составу Ст. 3 мост должна иметь содержание серы не более 0,05%, фосфора не более 0,045%. Для придания стали повышенной устойчивости против коррозии по соглашению сторон вводится добавка меди.

Для судостроения балки и швеллеры изготавливаются из углеродистых и марганцевистой сталей.

При поставке профилей из углеродистых сталей по ГОСТ 5521—50 гарантируется содержание серы и фосфора (не более 0,05%), а по ТУ-662, кроме того, содержание углерода:

для стали Ст. 5 повыш. $\leq 0,32$ %,
 „ „ Ст. 4 $\leq 0,27$ %,
 „ „ Ст. 3 $\leq 0,22$ %,
 „ „ Ст. 2 $\leq 0,15$ %.

Допускается содержание никеля в стали до 0,3%, хрома до 0,3% и меди до 0,4%.



Механические свойства углеродистой стали (ГОСТ 5521—50)

Марка стали	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение, %			Предел текучести, кг/мм ²	Холодный загиб на 180°. Диаметр оправки d при толщине образца a
		при пределе прочности, кг/мм ²	для длинного образца σ_{10}	для короткого образца σ_5		
		не менее				
Сталь углеродистая (ГОСТ 5521—50)						
Ст. 10	32—40	32—40	28	33	—	d=0
Ст. 20	34—42	34—42	26	31	21	d=0
Ст. 30	38—47	38—40	23	27	22	d=0,5a
		41—43	22	26		
		44—47	21	25		
		42—44	21	25		
Ст. 40	42—52	45—48	20	24	24	d=2a
		49—52	19	23		
Ст. 4Л	42—50	42—50	20	24	25	d=2a
Ст. 4Ф	41—47	41—47	20	24	24	d=2a
		50—53	17	21		
Ст. 50	50—62	54—57	16	20	27	d=3a
		58—62	15	19		
		50—62	18	22		
Ст. 50 пов.	50—62	50—62	18	22	30	d=2a
Сталь углеродистая (по ТУ 622)						
Ст. 5 повыш.	50—62		18	—	27	
Ст. 4	42—52		20	23	24	
Ст. 3	38—45		22	25	22	
Ст. 2	34—42		26	31	22	

Кроме испытания на растяжение эти стали испытывают на загиб в холодном состоянии по ОСТ 1683, на незакаливаемость по ОСТ 1684 (кроме Ст. 5 норм. и Ст. 5 повыш.) и на свариваемость по ОСТ 1685 (кроме Ст. 5 норм.).

При поставке профилей для судостроения из марганцовистой стали по ОСТ 1719—39 (марка 30Г) и ТУ—612 (марка 20Г2) гарантируется следующий химический состав:

Марка стали	Углерод C, %	Марганец Mn, %	Кремний Si, %	Сера S, %	Фосфор P, %
30 Г	≤ 0,3	1,65	≤ 0,4	≤ 0,045	≤ 0,045
20 Г2	≤ 0,22	1,3—1,65	≤ 0,4	≤ 0,045	≤ 0,045

Допускается содержание никеля до 0,5% и хрома до 0,2%. Механические свойства этих сталей следующие:

Марка стали	Механические свойства		
	предел прочности при растяжении σ_B , кг/мм ²	предел текучести не менее σ_s , кг/мм ²	относительное удлинение δ_{10} , %
30 Г	60—75	40	16
20 Г2	55—70	35	18

Обе марки испытывают на загиб по ОСТ 1683, а 30Г на незакаливаемость по ОСТ 1684.



ПРИЕМКА И МАРКИРОВКА

Проверка качества продукции во время ее изготовления и приемка готовой продукции производится отделом технического контроля (ОТК) завода-изготовителя.

ОТК проверяет в предъявленной к сдаче стали соответствие размеров, допусков, внешнего вида, механических свойств и химического состава нормам, указанным в сортаментных и специальных стандартах и в ведомственных технических условиях на балки, швеллеры и шпунты.

Контроль и приемка производятся ОТК на основании наблюдений за процессом производства стали, записей испытаний, произведенных во время изготовления стали, и испытаний отдельных партий готовой продукции.

На поверхности балок, швеллеров и шпунтов, а также на торцах их, не допускаются трещины, закаты, плены, расслоения. Не допускаются концевые заусенцы более 8 мм.

Местные дефекты удаляют посредством пологой продольной вырубki или зачистки, причем в местах вырубki или зачистки размеры профиля не должны выходить за пределы установленных минимальных размеров. Поперечная вырубка не допускается.

Внутри обоймы замка отдельных шпунтовых свай особо не допускаются без зачистки плены, мешающие впоследствии забивке шпунта.

Допускаются без зачистки отдельные волосовины, царапины, вмятины и небольшие раковины, если они не выводят профиль из пределов допускаемых отклонений.

На поверхности полок допускается небольшая окалина и незначительная шероховатость, получающаяся как отпечаток валков.

Наружному осмотру и обмеру подвергается любое число шпунт по указанию приемщика.

Обмер производится специальным измерительным инструментом и шаблонами.

Сталь всех марок и профилей должна маркироваться путем окраски торцов, концов или пачки краской соответствующего цвета по ГОСТ 380-50 (п. 33), за исключением стали марки МСт. 0 и БСт. 0.

На каждой штуке катаной стали, кроме мелкосортной, на расстоянии 50—100 мм от конца или на торце выбивается



клеймо ОТК, удостоверяющее годность продукции, а также номер плавки и марка стали. Место клеймения обводится краской.

Поставка горячекатаной стали производится по сертификату или по документу, его заменяющему (акт технической годности), где указывается: наименование заказчика, дата и номер заказа, марка стали, номер плавки, химанализ, количество, размеры и вес, дата производства испытаний и их результаты, а также номер стандартов или технических условий, по которым поставляется металл.

Сертификат или акт технической годности выдается на каждую выпущенную партию металла.



Заказ № 244

Внешторгиздат

Издано в Советском Союзе

ДОПОЛНЕНИЕ
к каталогу „Сталь фасонная“

За время печатания каталога ОСТ 10028-39 заменен ГОСТ'ом 5267-50.

Указанный в таблице на стр. 7 сортамент швеллеров и справочные величины остались без изменения и соответствуют действующему ГОСТ'у 5267-50.

На стр. 10, строчки 20, 23 и 24 вместо знака + должно быть тире.

На стр. 12 вместо ОСТ 1718-39 должно быть СТ 1718-39.

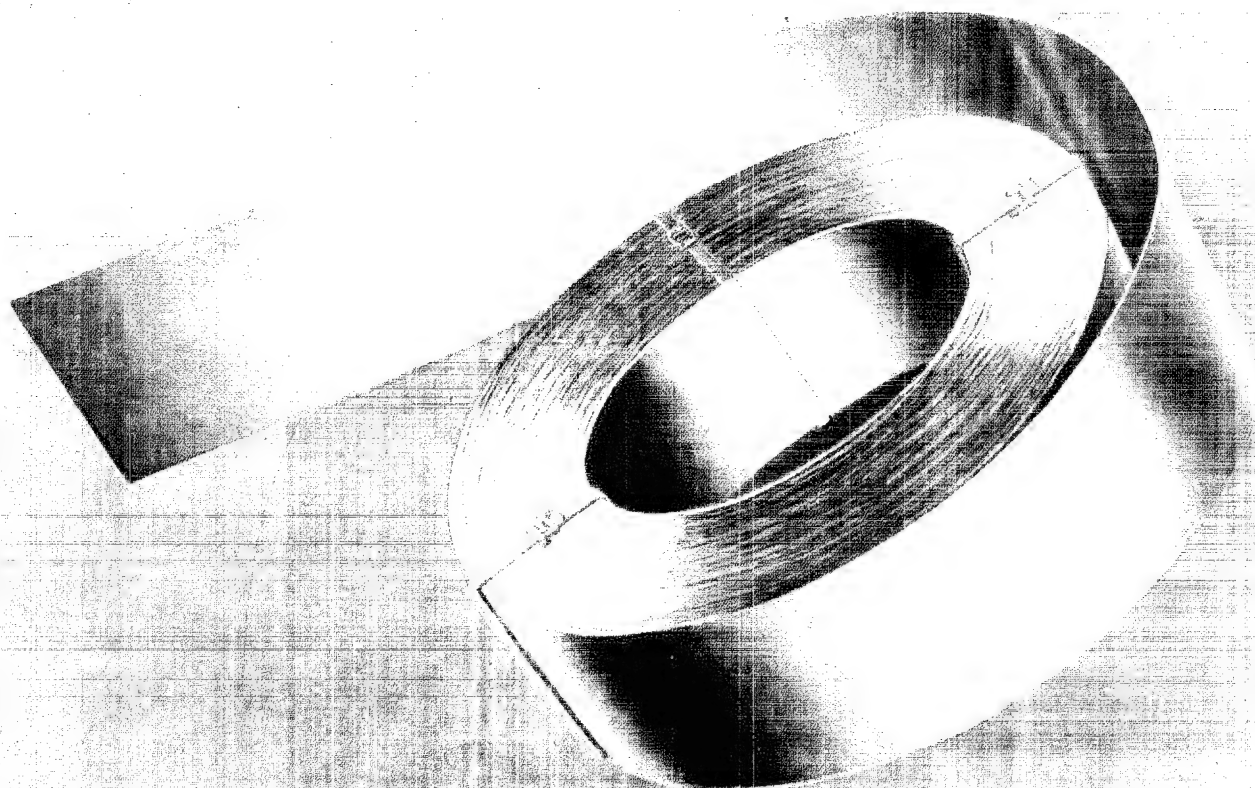
Тип. Внешторгиздата. Зак. № 244—2612

ИМПОРТ
ДОПОЛНЕНИЕ

МОСКВА, УЛ. КУЙБЫШЕВА 21 • ТЕЛЕГРАФНОЙ АДРЕС: МОСКВА СЫРЬЕИМПОРТ

ХОЛОДНОКАТАНАЯ

25X1



ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

ЛЕНТА ХОЛОДНОКАТАНАЯ



СССР
Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



*Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт*

С О Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
I. Виды и назначение стальных холоднокатаных лент	5
II. Характеристика качества и сортамент стальных холодно-	
катаных лент разных видов	6
1. Ленты низкоуглеродистые разного назначения	6
2. Упаковочная лента	8
3. Ленты для бронирования кабелей	8
4. Ленты для роликов и втулок велосипедных и мото-	
циклетных цепей	9
5. Ленты для ламелей электродных пластин щелочных	
аккумуляторов	9
6. Ленты разного назначения из конструкционной стали..	10
7. Ленты разного назначения из инструментальной ипру-	
жинной стали	12
8. Ленты для ленточных и лучковых пил	13
9. Ленты пружинные термообработанные	15
10. Ленты для перьев	16
11. Ленты для разрезных колец	16
12. Ленты из нержавеющей, кислотоупорной и жаропрочной	
стали	16
III. Условия поставки, маркировка и упаковка стальных холодно-	
катаных лент	19
IV. Методы испытания стальных холоднокатаных лент	20
1. Испытание на растяжение	20
2. Испытание на твердость	21
3. Испытание на выдавливание по Эриксену	21
4. Испытание на загиб в холодном состоянии	21
5. Испытание на перегиб	22
6. Определение глубины обезуглероженного слоя	22
7. Определение величины зерна феррита	24

I. ВИДЫ И НАЗНАЧЕНИЕ СТАЛЬНЫХ ХОЛОДНОКАТАНЫХ ЛЕНТ

Стальные холоднокатаные ленты изготавливают из различных марок углеродистой и легированной стали путем холодной прокатки горячекатаной ленты-заготовки на специальных ленточных станах.

Холоднокатаные ленты применяются для штамповки деталей, изготовления труб, инструмента, пружин, пил и т. д.

В настоящем каталоге представлены следующие виды стальных холоднокатаных лент.

Группа стали	Наименование лент	Назначение лент	Стандарты или ТУ
I. Низкоуглеродистая	Ленты низкоуглеродистые разного назначения	Для штамповки деталей, изготовления труб	ГОСТ 503-41
	Упаковочные ленты	Для скрепления ящиков, бочек, упаковки разных товаров и т. д.	ГОСТ 3560-47
	Бронекабельные ленты	Для бронирования кабелей	ГОСТ 3559-47
	Ленты для роликов и втулок велосипедных и мотоциклетн. цепей		ГОСТ 3632-47 ГОСТ 3633-47
	Ленты для ламелей и деталей радиоламп	Для изготовления ламелей щелочных аккумуляторов и деталей радиоламп	ТУ 874
II. Среднеуглеродистая	Ленты разного назначения из конструкционной стали	Применяют в машиностроении для штамповки деталей и для других целей	ГОСТ 2284-43
III. Высокоуглеродистая	Ленты разного назначения из инструментальной и пружинной стали	Для изготовления режущего инструмента, измерительных лент, пружин и т. д.	ГОСТ 2283-43
	Ленты для ленточных и лучковых пил	Для изготовления пил, пружин и для других целей	ГОСТ 1543-42
	Ленты пружинные термообработанные	Для изготовления пружин, пружинящих деталей и т. д.	ГОСТ 2614-44
	Ленты для перьев	Для изготовления перьев для перьев	ТУ IV 162 А
	Ленты для разрезных колец		ТУМ I 71-47
IV. Пержавсющая	Ленты пержавсющие	Применяют в авиационном, для декоративных деталей, предметов домашнего обихода, медицинских инструментов и т. д.	ГОСТ 4986-49



II. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА И СОРТАМЕНТ СТАЛЬНЫХ ХОЛОДНОКАТАНЫХ ЛЕНТ РАЗНЫХ ВИДОВ

1. Ленты низкоуглеродистые разного назначения

Ленты подразделяют:

- А. По качеству поверхности на классы: I, II и III.
- В. По отделке поверхности на: Условные обозначения
 полированные „П“
 неполированные „НП“
- В. По твердости на:
 особо мягкие „ОМ“
 мягкие „М“
 полумягкие „ПМ“
 повышенной твердости „ПТ“
 твердые „Т“
- Г. По точности изготовления на:
 нормальной точности „Н“
 повышенной точности по ширине „ВН“
 повышенной точности по толщине „ВТ“
 повышенной точности по ширине и
 толщине „В“
- Д. По характеру кромок на:
 необрезные „НО“
 обрезные „О“

Ленты изготавливают из стали марок 10, 08 следующего химического состава

Марка стали	Углерод, %	Марганец, %	Кремний, %	Сера	Фосфор	Никель	Хром
				% не более			
08	0,05-0,12	0,55	0,15	0,040	0,040	0,30	0,15
10	0,05-0,15	0,35-0,65	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,15

Ленты испытывают на растяжение и на глубину вытяжки по Эриксену

Характеристика твердости	Условные обозначения лент	Предел проч- ности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение, % не менее
Особо мягкие	„ОМ“	28-40	30
Мягкие	„М“	33-45	20
Полумягкие	„ПМ“	38-50	10
Повышенной твердости	„ПТ“	42-55	4
Твердые	„Т“	50-80	не определяется



Глубина вытяжки по Эриксену

При толщине лент, мм	При ширине лент от 30 до 70 мм		При ширине лент 70 мм и более	
	Характеристика твердости		Характеристика твердости	
	„ОМ“	„М“	„ОМ“	„М“
	глубина вытяжки, мм		глубина вытяжки, мм	
0,20	5,2	4,2	7,5	6,8
0,25	5,3	4,3	7,7	7,0
0,30	5,5	4,5	8,0	7,2
0,35	5,7	4,7	8,2	7,4
0,40	5,9	4,8	8,5	7,7
0,45	6,1	5,0	8,6	7,8
0,50	6,2	5,1	8,8	7,9
0,60	6,4	5,4	9,1	8,2
0,70	6,6	5,6	9,4	8,5
0,80	6,9	5,9	9,6	8,7
0,90	7,1	6,1	9,8	9,0
1,00	7,3	6,2	10,0	9,2
1,20	7,7	6,7	10,5	9,6
1,40	8,1	7,1	10,9	10,0
1,60	8,5	7,4	11,1	10,4
1,80	8,9	7,8	11,5	10,7
2,00	9,2	8,1	11,7	10,9

Примечание. Ленты шириной меньше 30 мм, толщиной менее 0,2 мм и более 2 мм, а также ленты группы „ПМ“, „ПТ“ и „Т“ по Эриксену не испытывают.

По требованию потребителя ленты проверяют на величину зерна феррита. Величина зерна феррита должна быть не ниже 4-го балла.

Размеры лент

Толщина лент, мм						
0,05	0,25	0,65	1,10	1,55	2,00	2,90
0,06	0,28	0,70	1,15	1,60	2,10	3,00
0,08	0,30	0,75	1,20	1,65	2,20	3,10
0,10	0,35	0,80	1,25	1,70	2,30	3,20
0,12	0,40	0,85	1,30	1,75	2,40	3,30
0,15	0,45	0,90	1,35	1,80	2,50	3,40
0,18	0,50	0,95	1,40	1,85	2,60	3,50
0,20	0,55	1,00	1,45	1,90	2,70	3,60
0,22	0,60	1,05	1,50	1,95	2,80	

Ширина лент, мм											
4	11	18	30	46	70	93	125	160	195	230	280
5	12	19	32	50	73	96	130	165	200	235	290
6	13	20	34	53	76	100	135	170	205	240	300
7	14	22	36	56	80	105	140	175	210	245	
8	15	24	38	60	83	110	145	180	215	250	
9	16	26	40	63	86	115	150	185	220	260	
10	17	28	43	66	90	120	155	190	225	270	

Ленты толщиной менее 0,2 мм изготавливают только „ОМ“ и „Т“. Ленты толщиной от 2,0 до 3,60 мм по требованию потребителя изготавливают с интервалом 0,05 мм.



Допускаемые отклонения по толщине

Для лент толщиной, мм	Нормальной точности „Н“	Повышенной точности „ВТ“ и „В“	Для лент толщиной, мм	Нормальной точности „Н“	Повышенной точности „ВТ“ и „В“
	допускаемые отклонения, мм			допускаемые отклонения, мм	
0,05–0,08	–0,015	–0,01	1,00–1,35	–0,09	–0,06
0,10–0,15	–0,02	–0,015	1,40–1,75	–0,11	–0,08
0,18–0,25	–0,03	–0,02	1,80–2,30	–0,13	–0,10
0,28–0,40	–0,04	–0,03	2,35–3,00	–0,16	–0,12
0,45–0,70	–0,05	–0,04	свыше 3,00	–0,20	–0,16
0,75–0,95	–0,07	–0,05			

Допускаемые отклонения по ширине для обрезных лент, мм

При толщине, мм	Нормальной точности „Н“, шириной		Повышенной точности „ВТ“ и „В“, шириной	
	до 100 мм	свыше 100 мм	до 100 мм	свыше 100 мм
0,05-0,50	-0,3	-0,5	-0,15	-0,25
0,55-1,00	-0,4	-0,6	-0,3	-0,4
свыше 1,00	-0,6	-0,8	-0,4	-0,6

Допускаемые отклонения по ширине для необрезных лент, мм

При ширине			
до 50 мм	от 50 до 100 мм	от 100 до 200 мм	свыше 200 мм
+2	+3	+4	+6
-1	-2	-3	-5

2. Упаковочная лента

Упаковочную ленту мягкую „М“ и полумягкую „ПМ“ изготавливают из низкоуглеродистой стали.

Механические свойства ленты

Сорт ленты	Предел прочности при растяжении, кг/мм ² не менее	Относительное удлинение (δ ₅), % не менее
Мягкой „М“	28	15
Полумягкой „ПМ“	38	7

Размеры: толщина 0,3; 0,4; 0,5; 0,7; 0,9 мм.
ширина 15, 20, 30, 40, 50 мм.

Допускаемые отклонения:

по толщине ± 15 %.
по ширине - для ленты шириной до 30 мм ± 1 мм,
для ленты свыше 30 мм ± 2 мм.

3. Ленты для бронирования кабелей

Ленты изготавливают из низкоуглеродистой стали.

Механические свойства ленты:

предел прочности при растяжении не менее 30 кг/мм²;
относительное удлинение (δ₅) не менее 20 %.

Испытание ленты на растяжение производят на образцах с расчетной длиной 100 мм, шириной 20 мм, а для ленты шириной 15 мм с той же расчетной длиной, но с шириной, равной ширине ленты.



Размеры лент

Толщина, мм	Ширина, мм
0,3	15, 20
0,5	20, 25, 30, 35, 45, 60
0,8	45, 60
1,0	60

Допускаемые отклонения:

по толщине ленты..... $\pm 10\%$,
 по ширине — для ленты шириной до 25 мм $\pm 0,5$ мм,
 для лент шириной 30 и 35 мм ± 1 мм,
 для ленты шириной 45 мм $\pm 1,5$ мм,
 для ленты шириной 60 мм ± 2 мм.

4. Ленты для роликов и втулок велосипедных и мотоциклетных цепей

Ленты изготавливают из стали марок 08 или 10.

Химический состав стали см. стр. 6.

Механические свойства лент:

предел прочности при растяжении не менее 28 кг/мм^2 ;
 относительное удлинение (δ_{10}) — не менее 20% .

Размеры лент для роликов:

толщина в мм: 1,0; 1,05; 1,1; 1,15; 1,2; 1,25; 1,30; 1,35; 1,40;
 1,45; 1,50; 1,55; 1,60; 1,65; 1,70; 1,75,
 ширина в мм: 26; 28; 30; 32; 34; 36; 38; 40; 43; 46; 50;
 53; 56; 60; 63; 66; 70; 73; 76; 80.

Допускаемые отклонения: по толщине — 0,04 мм,
 по ширине — 0,06 мм.

Размеры лент для втулок: $0,77 \times 6$ мм; $0,95 \times 8,6$ мм;
 $0,95 \times 10,5$ мм; $0,95 \times 11,2$ мм; $0,95 \times 13,6$ мм.

Допускаемые отклонения: по толщине — 0,02 мм,
 по ширине — 0,15 мм.

5. Ленты для ламелей электродных пластин щелочных аккумуляторов

Ленты изготавливают из стали следующего химического состава: углерод $\leq 0,05\%$; марганец $\leq 0,2\%$; кремний $\leq 0,04\%$; фосфор $\leq 0,025\%$; сера $\leq 0,035\%$; медь $\leq 0,3\%$.

Механические свойства:

предел прочности при растяжении $28-38 \text{ кг/мм}^2$,
 относительное удлинение не менее 30% .

Размеры лент и допускаемые отклонения

Назначение лент	Размер, мм	Допускаемые отклонения	
		по толщине, мм	по ширине, мм
Для плюсовых ламелей...	$0,1 \times 25$	$\pm 0,01$	$\pm 0,1$
Для минусовых ламелей.	$0,1 \times 21$	$\pm 0,01$	$\pm 0,1$



6. Ленты разного назначения из конструкционной стали

Ленты подразделяют:

- А. По точности изготовления на:
- | | |
|---|----------------------|
| ленты нормальной точности | Условное обозначение |
| ленты повышенной точности по ширине | ВШ |
| ленты повышенной точности по толщине | ВТ |
| ленты повышенной точности по ширине и толщине | В |
- Б. По виду поверхности на:
- | | |
|-------------------------|---|
| ленты светлые | С |
| ленты черные | — |
- В. По виду кромок на:
- | | |
|----------------------------|----|
| ленты необрезные | НО |
| ленты обрезные | — |
- Г. По состоянию материала на:
- | | |
|---|---|
| ленты нагартованные | Г |
| ленты отожженные (низкого отжига) | — |

Ленты изготовляют из конструкционной углеродистой стали марок 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70 следующего химического состава:

Марки стали	Углерод, %	Марганец, %	Кремний, %	Сера	Фосфор	Никель	Хром
				не более, %			
15	0,10-0,20	0,35-0,65	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
20	0,15-0,25	0,35-0,65	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
25	0,20-0,30	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
30	0,25-0,35	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
35	0,30-0,40	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
40	0,35-0,45	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
45	0,40-0,50	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
50	0,45-0,55	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
55	0,50-0,60	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
60	0,55-0,65	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
65	0,60-0,70	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30
70	0,65-0,75	0,50-0,80	0,17-0,37	0,045	0,045	0,30	0,30

Механические свойства лент

Марка стали	Ленты нагартованные		Ленты после низкого отжига	
	предел прочности при растяжении, кг/мм ²	относительное удлинение, % не менее	предел прочности при растяжении, кг/мм ²	относительное удлинение, % не менее
15	45-80	3	32-50	22
20	50-85	2	32-55	20
25	55-90	2	35-60	18
30	65-95	2	40-60	16
35	65-95	2	40-65	16
40	65-100	2	45-70	15
45	70-105	1,5	45-70	15
50	75-110	1,5	45-75	13
55	75-110	1,5	45-75	12
60	75-115	1	45-75	12
65	75-115	1	45-75	10
70	75-115	1	45-75	10

По требованию заказчика ленты, изготовленные из стали марок от 15 до 50, после низкого отжига подвергают испытанию на загиб на 180° вокруг оправки, толщина которой равна толщине ленты.



7. Ленты разного назначения из инструментальной и пружинной стали

Ленты подразделяются:

Условное
обозначение

А. По точности изготовления на:

ленты нормальной точности —
 ленты повышенной точности по ширине ВШ
 ленты повышенной точности по толщине ВТ
 ленты повышенной точности по ширине и
 толщине В

Б. По виду поверхности на:

ленты светлые С
 ленты черные —

В. По виду кромок на:

ленты необрезные НО
 ленты обрезные —

Г. По состоянию материала на:

ленты нагартованные Г
 ленты отожженные (низкого отжига) —

Ленты изготовляют из стали марок 65Г, 85, У7, У7А, У8,
 У8А, У8Г, У8ГА, У9, У9А, У10, У10А, У10Г, У10ГА, У12,
 У12А, У13, У13А, Х05, 60С2, 60С2А, 65С2ВА, 70С2ХА следую-
 щего химического состава:

Марки стали	Углерод, %	Марганец %	Кремний, %	Сера, % не более	Фосфор % не более	Хром, % не более	Никель, % не более	Вольфрам, % %
65Г	0,60-0,70	0,70-1,00	0,17-0,37	0,045	0,040	0,30	0,30	
85	0,80-0,90	0,45-0,75	0,15-0,30	0,050	0,050	0,30	0,50	
У7	0,60-0,74	≤ 0,40	≤ 0,35	0,040	0,040	0,20	0,25	
У8	0,75-0,85	≤ 0,40	≤ 0,35	0,040	0,040	0,20	0,25	
У8А	0,75-0,85	0,25-0,35	≤ 0,30	0,030	0,030	0,20	0,25	
У8Г	0,80-0,90	0,35-0,60	≤ 0,35	0,040	0,040	0,30	0,25	
У8ГА	0,80-0,90	0,35-0,60	≤ 0,35	0,030	0,030	0,30	0,25	
У9	0,86-0,94	≤ 0,35	≤ 0,35	0,040	0,040	0,20	0,25	
У9А	0,86-0,94	0,20-0,30	≤ 0,30	0,030	0,030	0,20	0,25	
У10	0,95-1,09	≤ 0,30	≤ 0,35	0,040	0,040	0,20	0,25	
У10А	0,95-1,09	0,15-0,25	≤ 0,30	0,030	0,030	0,20	0,25	
У10Г	0,95-1,09	0,15-0,40	≤ 0,35	0,040	0,040	0,30	0,25	
У10ГА	0,95-1,09	0,15-0,40	≤ 0,35	0,030	0,030	0,30	0,25	
У12	1,10-1,25	≤ 0,30	≤ 0,35	0,040	0,040	0,20	0,25	
У12А	1,10-1,25	0,15-0,25	≤ 0,30	0,030	0,030	0,20	0,25	
У13	1,26-1,40	≤ 0,40	≤ 0,35	0,040	0,040	0,20	0,25	
У13А	1,26-1,40	0,25-0,35	≤ 0,30	0,030	0,030	0,20	0,25	
Х05	1,25-1,40	0,20-0,40	0,20-0,35	0,030	0,030	0,20	0,25	
60С2	0,55-0,65	0,60-0,90	1,50-2,00	0,050	0,050	0,30	0,50	
60С2А	0,55-0,65	0,60-0,90	1,60-2,00	0,040	0,040	0,30	0,50	
65С2ВА	0,60-0,70	0,70-1,00	1,50-2,00	0,040	0,040	0,30	0,30	0,8-1,2
70С2ХА	0,65-0,75	0,40-0,60	1,40-1,70	0,030	0,030	0,20-0,40	0,30	—

Ленты марок стали от 40 до 70 испытывают на глубину обезуглероживания. Глубина одностороннего обезуглероживания не превышает:

для лент толщиной	до 0,5 мм	0,02 мм
для лент толщиной	свыше 0,5 до 1,0 мм	0,04 мм
для лент толщиной	свыше 1,0 до 2,0 мм	0,06 мм
для лент толщиной	свыше 2,0 до 3,0 мм	0,08 мм

Размеры лент

Толщина, мм								
0,10	0,25	0,50	0,80	1,10	1,40	1,70	2,00	2,60
0,12	0,28	0,55	0,85	1,15	1,45	1,75	2,10	2,70
0,15	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,20	2,80
0,18	0,35	0,65	0,95	1,25	1,55	1,85	2,30	2,90
0,20	0,40	0,70	1,00	1,30	1,60	1,90	2,40	3,00
0,22	0,45	0,75	1,05	1,35	1,65	1,95	2,50	

Ширина, мм								
4	14	20	30	40	70	110	170	
5	15	22	32	45	75	120	180	
6	16	24	34	50	80	130	190	
8	17	25	35	55	85	140	200	
10	18	26	36	60	90	150		
12	19	28	38	65	100	160		

Ленты изготавливают

При толщине (от — до), мм	Шириной (от — до), мм	При толщине (от — до), мм	Шириной (от — до), мм
0,10—0,18	4—40	1,0	10—200
0,20—0,28	4—80	1,05—1,20	12—200
0,30—0,40	4—85	1,25—1,40	14—200
0,45—0,50	5—85	1,45—1,50	15—200
0,55—0,60	6—90	1,55—1,60	16—200
0,65—0,80	8—90	1,65—3,0	18—200
0,85—0,95	10—90		

Допускаемые отклонения по толщине

При толщине лент, мм	Нормальной точности	Повышенной точности
	допускаемые отклонения, мм	
от 0,10 до 0,15	-0,02	-0,015
св. 0,15 .. 0,25	-0,03	-0,02
.. 0,25 .. 0,40	-0,04	-0,03
.. 0,40 .. 0,70	-0,05	-0,04
.. 0,70 .. 0,95	-0,07	-0,05
.. 0,95 .. 1,35	-0,09	-0,06
.. 1,35 .. 1,75	-0,11	-0,08
.. 1,75 .. 2,3	-0,13	-0,10
.. 2,3 .. 3,0	-0,16	-0,12

Допускаемые отклонения по ширине

а) для лент обрезных

При толщине, мм	Нормальной точности	Повышенной точности
	допускаемые отклонения, мм	
от 0,1 до 0,5	-0,3	-0,2
свыше 0,5 до 1,0	-0,4	-0,3
свыше 1,0	-0,6	-0,4

б) для лент необрезных

при ширине	до 50 мм	± 2 мм
		— 1 мм
при ширине	свыше 50 мм	+ 3 мм
		— 2 мм



Механические свойства лент в состоянии поставки

Марки стали	Для лент нагартованных		Для лент после низкого отжига	
	предел прочности при растяжении, кг/мм ²	относительное удлинение, % не менее	предел прочности при растяжении, кг/мм ² не более	относительное удлинение, % не менее
65Г, 85, У7, У7А, У8, У8Г, У8ГА, У9, У9А, У10, У10А, У10Г, У10ГА, У12, У12А	75-120	1	75	10
У13, У13А	—	—	90	—
Х05	—	—	95	—
60С2, 60С2А, 65С2ВА	80-120	1	90	10
70С2ХА	80-120	1	85	8

Ленты всех марок стали испытывают на глубину обезуглероживания. Глубина одностороннего обезуглероживания не превышает:

для лент толщиной до 0,5 мм . . . 0,02 мм,
 для лент толщиной свыше 0,5 до 1,0 мм . 0,04 мм,
 для лент толщиной свыше 1,0 до 2,0 мм . 0,06 мм,
 для лент толщиной свыше 2,0 до 3,0 мм . 0,08 мм.

Размеры лент и допускаемые отклонения по размерам см. стр. 10 (6. „Ленты разного назначения из конструкционной стали“).

Для лезвий безопасных бритв, кроме того, изготавливают ленты размером 0,11×22,4 мм и 0,16×22,4 мм.

8. Ленты для ленточных и лучковых пил

Ленты прямоугольного и трапециевидного сечения, нагартованные или термически обработанные изготавливают из инструментальной стали марок У7, У7А, У8, У8А, У8Г, У8ГА, У9, У9А, У10, У10А, У10Г, У10ГА, У12, У12А, У13, У13А.

Химический состав этих марок стали см. стр. 12.

В зависимости от состояния поверхности и допускаемых отклонений по размерам ленты подразделяют на 2 сорта.

Ленты для изготовления пил испытывают на твердость. Твердость ленты 40 — 62 по Роквеллу (шкала С).

Ленты, предназначенные для изготовления пружин, в состоянии поставки имеют следующие механические свойства

	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Удлинение, % не менее
Нагартованные	75-120	1
После высокого отпуска	не менее 75	10



Термически обработанные ленты проверяют на упругость. Проверку упругости производят сгибанием лент, причем не должно быть заметной на глаз остаточной деформации.

Испытание производят на образцах длиной:

при толщине лент до 1 мм 500 мм
при толщине лент 1 мм и выше 700 мм

Глубина обезуглероженного слоя с каждой стороны не превышает
для лент толщиной менее 0,5 мм . . . 0,02 мм
от 0,5 до 1,0 мм . . . 0,04 мм
от 0,05 до 1,8 мм . . . 0,06 мм

Размеры прямоугольных лент, мм

а) толщина

0,10	0,22	0,35	0,55	0,80	1,05	1,50
0,12	0,25	0,38	0,60	0,85	1,10	1,60
0,15	0,28	0,40	0,65	0,90	1,20	1,70
0,18	0,30	0,45	0,70	0,95	1,30	1,80
0,20	0,32	0,50	0,75	1,00	1,40	

б) ширина

4	8	12	16	20	30	40	50	60	70
5	9	13	17	22	32	42	52	62	
6	10	14	18	25	35	45	55	65	
7	11	15	19	28	38	48	58	68	

в) допускаемые отклонения

По толщине		По ширине		Разность по толщине в одном сечении лент не более, мм
при толщине ленты, мм	допускаемые отклонения, мм	при ширине ленты, мм	допускаемые отклонения, мм	
0,10-0,18	$\pm 0,03$	до 25	$\pm 1,0$	0,05
0,20-0,50	$\pm 0,04$	25-50	$\pm 2,0$	
0,55-0,60	$\pm 0,05$		$\pm 1,0$	
0,65-0,90	$\pm 0,06$	55-70	$\pm 3,0$	
0,95-1,10	$\pm 0,07$		$\pm 2,0$	
1,20-1,30	$\pm 0,08$			
1,40-1,80	$\pm 0,11$			

Размеры трапециевидных лент, мм

 $n \times a \times c$	Допускаемые отклонения		Разность по толщине между толстой и тонкой кромками ленты, мм	
	по ширине, мм	по толщине, мм	1 сорта	2 сорта
25 \times 0,85 \times 0,60	+ 2,0	$\pm 0,7$	0,20	0,15
35 \times 0,85 \times 0,55	- 1,0		0,25	0,20



9. Ленты пружинные термообработанные

Ленты поставляют в закаленном и отпущенном виде и подразделяют:

А. По твердости на:	Условное обозначение
ленты первой твердости	1Т
ленты второй твердости	2Т
ленты третьей твердости	3Т
ленты четвертой твердости	4Т
Б. По точности изготовления на:	
ленты нормальной точности	—
ленты повышенной точности	В
ленты повышенной точности только по толщине	ВТ
В. По виду поверхности на:	
ленты светлые	—
ленты колоризованные	К
ленты черные	Ч
Г. По виду кромок на:	
ленты с обрезными кромками	—
ленты с закругленными кромками	Ш

Ленты изготовляют из стали марок У7А, У8А, У9А, У10А, У12А, 65Г, 60С2, 60С2А, 70С2ХА.

Химический состав этих марок стали см. стр. 12.

Механические свойства лент

Условное обозначение по твердости	Предел прочности при растяжении, кг/мм ²	Относительное удлинение, % (при расчетной длине = 200 мм) не менее	Твердость по Виккерсу
1 Т	130—160	4	375—485
2 Т	150—180	3	450—560
3 Т	170—200	2,5	525—650
4 Т	более 190	2	более 600

Ленты испытывают на глубину обезуглероживания и на микроструктуру. Нормы глубины обезуглероживания и требования в отношении микроструктуры устанавливаются по соглашению с заказчиком.

Размеры лент в мм:

толщина: 0,1; 0,12; 0,14; 0,15; 0,16; 0,18; 0,20; 0,22; 0,25; 0,28; 0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55; 0,60; 0,70; 0,80; 0,90; 1,00 мм;
ширина: 2,0; 2,2; 2,5; 2,8; 3,0; 3,5; 4,0; 4,5; 5,0; 5,5; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 12,0; 14,0; 15,0; 16,0; 18,0; 20,0; 22,0; 25,0; 28,0; 30,0; 32,0; 35,0; 38,0; 40,0 мм.

Нормальное отношение ширины лент к их толщине находится в пределах 10—100. Ленты третьей твердости изготовляют толщиной не более 0,8 мм, а четвертой твердости — не более 0,6 мм.

По требованию потребителя изготовляют ленты промежуточных размеров, а также с отношением ширины лент к их толщине, выходящим за указанные пределы.



Допускаемые отклонения:
По толщине, мм

При толщине лент, мм	При точности изготовления	
	нормальной	повышенной
от 0,1 до 0,15	-0,02	-0,015
свыше 0,15 .. 0,25	-0,03	-0,02
.. 0,25 .. 0,40	-0,04	-0,03
.. 0,40 .. 0,70	-0,05	-0,04
.. 0,70 .. 0,90	-0,07	-0,05
.. 0,90 .. 1,0	-0,09	-0,06
По ширине, мм		
от 0,1 до 0,5	-0,3	-0,2
свыше 0,5 .. 1,0	-0,4	-0,3

10. Ленты для перьев

Ленты изготавливают из стали марок У9А или У10А.
Химический состав этих марок стали см. стр. 12.

Ленты для перьев испытывают на глубину вытяжки по Эриксену

Размер лент, мм	Глубина вытяжки по Эриксену, мм	Радиус головки пуансона, мм	Ширина образца
0,22×40	3,1-4,6	7	Ширина об- разца равна ширине ленты
0,22×67	4,2-6,2	10	
0,25×69	4,2-6,2	10	
0,25×73	4,2-6,2	10	
0,25×78	4,2-6,2	10	
0,35×40	3,1-4,5	7	
0,35×65	4,7-6,7	10	

Микроструктура лент — зернистый перлит.

Размеры ленты в мм: 0,22×40; 0,22×67; 0,25×69; 0,25×73;
0,25×78; 0,35×40; 0,35×65.

Допускаемые отклонения:

по толщине ± 0,02 мм,
по ширине ± 0,2 мм.

11. Ленты для разрезных колец

Ленты изготавливают из стали марки 65Г, химический состав
которой см. стр. 12.

Механические свойства лент:

предел прочности 65—85 кг/мм²
относительное удлинение не менее 7%
твердость по Роквеллу (шкала В) . 90

Излом лент — мелкозернистый. Обезуглерожженный слой не
более 0,02 мм на одну сторону.

12. Ленты из нержавеющей, кислотоупорной и жаропрочной стали

Ленты по состоянию материала при поставке подразделяют на:

Условное обозначение

ленты мягкие М
ленты полумягкие (полумартеновские) ПМ
ленты нагартованные Н
ленты особо нагартованные ОН

Ленты изготавливают из стали марок Ж1, Ж2, Ж3, Я0, Я1,
Я2, Я1Т, Я1Мо, Я1Н6, Н100, Н417 следующего химического
состава.



Марки стали	Углерод, %	Хром, %	Никель, %	Марганец	Крем- ний	Сера	Фос- фор	Другие элементы
				не более %				
ЖК1	≤ 0,15	12,5-14,5	≤ 0,6	0,5	0,7	0,03	0,03	—
ЖК2	0,15-0,23	12,5-14,4	≤ 0,6	0,5	0,7	0,03	0,03	—
ЖК3	0,24-0,35	12,5-14,5	≤ 0,6	0,7	0,7	0,03	0,03	—
Я0	≤ 0,08	17,0-19,0	8,0-10,0	1,5	1,0	0,03	0,035	—
Я1	≤ 0,14	17,0-20,0	8,0-11,0	1,5	1,0	0,03	0,035	—
Я2	0,15-0,26	17,0-20,0	8,0-11,0	1,5	1,0	0,03	0,035	—
Я1Т	≤ 0,14	17,0-20,0	8,0-11,0	1,5	1,0	0,03	0,035	титан не более 0,8% и не менее 5 (С*-0,03)%
Я1М0	≤ 0,10	16,0-19,0	10,0-14,0	1,5	1,0	0,03	0,035	Молибден 2,0-3,0%
Я1Н6	≤ 0,10	17,0-20,0	9,0-13,0	1,5	1,0	0,03	0,035	Никобий не более 1,5 и не менее 8 С*.
И100	0,15-0,30	12,0-14,0	3,7-5,0	8,0-10,0	0,8	0,03	0,06	
И417	≤ 0,18	22,0-25,0	17,0-20,0	1,5	1,0	0,03	0,035	

*) С — содержание углерода в %.

Механические свойства лент

Марки стали	Состояние материала при поставке	Предел прочности при растяжении, кг/мм²	Относительное удлинение, %
		не менее	
ЖК1	Мягкие	40	21
ЖК2	Мягкие	50	20
ЖК3	Мягкие	50	20
Я0	Мягкие	54	45
Я0	Полумягкие	75-95	25
Я1	Мягкие	54	35
Я1	Полумягкие	80	20
Я1	Нагартованные	100	13
Я1	Особо нагартованные ..	115	8
Я2	Мягкие	58	35
Я2	Полумягкие	80	20
Я2	Нагартованные	100	13
Я2	Особо нагартованные ..	115	8
Я1Т	Мягкие	54	40
Я1М0	Мягкие	54	40
Я1М0	Нагартованные	100	13
Я1Н6	Мягкие	54	40
Я1Н6	Нагартованные	100	13
И100	Мягкие	60	40
И100	Полумягкие	80	20
И100	Нагартованные	100	15
И100	Особо нагартованные ..	115	8
И417	Мягкие	58	45

Примечания: 1) Для лент толщиной менее 0,2 мм отклонение от формы относительного удлинения не может служить причиной ее забраковки.

2) Испытание на растяжение производится на продольных образцах с расчетной длиной $l_0 = 11,3 \sqrt{F}$ (где F площадь поперечного сечения) и шириной (в расчетной части) 10 мм.

Ленты нагартованные и особо нагартованные (толщиной 0,2 мм и более) выдерживают без образования трещин, надрывов, расслоений или излома двукратный перегиб вокруг оправки, радиус закругления которой равен пятикратной толщине ленты. Ленты нагартованные и полумягкие толщиной менее 0,2 мм выдерживают трехкратный перегиб при тех же условиях.



Ленты из стали марок Ж1, Ж2 и Ж3 по требованию потребителя испытывают на загиб на 180° вокруг оправки, толщина которой равна толщине ленты. В месте загиба не должно быть трещин и расслоений.

Ленты из стали марок И0, И1, И2, И1Т, И1Н6, И1М0 и И100 испытывают на интеркристаллитную коррозию.

Размеры лент
Толщина и допускаемые отклонения по толщине

Толщина ленты, мм	Для лент полумягких, нагартованных и особо нагартованных		Для лент мягких	
	при ширине, мм			
	до 400	более 400	до 400	более 400
	допускаемые отклонения по толщине, мм			
0,10 0,12 0,15	-0,03	—	-0,04	—
0,20 0,25 0,30 0,35 0,40 0,45	-0,04	—	-0,06	—
0,50 0,55 0,60 0,65	-0,06	-0,08	-0,08	-0,10
0,70 0,75 0,80 0,90	-0,07	-0,10	-0,09	-0,12
1,0 1,10 1,20	-0,09	-0,12	-0,11	-0,15
1,30 1,50	-0,12	-0,16	-0,14	-0,18
1,65 1,80	-0,16	-0,18	-0,18	-0,20
2,0	-0,20	-0,20	-0,20	-0,22

Ширина лент.

Ленты поставляют шириной от 40 до 600 мм с интервалом в 5 мм.

Допускаемые отклонения по ширине

При толщине ленты, мм	При ширине лент, мм		
	до 100	свыше 100 до 300	более 300
	допускаемые отклонения по ширине, мм		
От 0,10 до 0,50	-0,3	-0,5	-0,6
свыше 0,50 до 1,00	-0,4	-0,6	-0,8
„ 1,00	-0,6	-0,8	-1,0

Ленты поставляют в рулонах. По требованию потребителя допускается поставка лент в связках.

Длина каждой ленты не менее 4 м.

Поверхность термически обработанных лент серебристо-матовая. Поверхность нагартованных лент имеет полированный вид.



III. УСЛОВИЯ ПОСТАВКИ, МАРКИРОВКА И УПАКОВКА СТАЛЬНЫХ ХОЛОДНОКАТАНЫХ ЛЕНТ

Поставку холоднокатаных лент производят партиями. Каждую партию комплектуют из лент одной марки стали, одной плавки, одного размера, одного класса, одной группы по отделке поверхности, по твердости, по точности изготовления. От партии отбираются образцы для всех видов испытаний, причем виды испытаний, количество образцов, а также вес партии для разных видов лент устанавливают соответствующими стандартами и техническими условиями. Каждая поставляемая партия лент сопровождается сертификатом, в котором указывают все партии, номер плавки, марку стали и химический состав, размеры и сорт лент, а также результаты всех испытаний.

Все сорта лент, за исключением упаковочной и нержавеющей, смазываются нейтральным маслом, предохраняющим ленты от ржавления. Ленты свертываются в рулоны, обертываются в водонепроницаемую бумагу и упаковываются в мешковину, рогожу или в деревянные ящики. В некоторых случаях ленты толщиной более 1 мм поставляют в полосах, связанных в пучки, и упаковывают в бумагу, мешковину или рогожу.

К каждому рулону (или связке, если ленты поставляют в полосах) прикрепляют металлические или деревянные бирки с маркировочными знаками, установленными стандартом.



IV. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ СТАЛЬНЫХ ХОЛОДНОКАТАНЫХ ЛЕНТ

Стальные холоднокатанные ленты испытывают:

1. на растяжение;
2. на твердость;
3. на выдавливание (штампуемость) по Эриксену;
4. на загиб в холодном состоянии;
5. на перегиб;
6. на обезуглероживание поверхностного слоя;
7. на величину зерна.

Методы испытания и количество образцов для каждого вида испытания устанавливаются соответствующими стандартами или техническими условиями.

1. Испытание на растяжение

Испытание ленты на растяжение производят на специальных машинах. Образец для испытания вырезают вдоль ленты. Размеры образцов приведены на рис. 1 и в нижеследующей таблице.



Рис. 1

Рекомендуемые размеры образцов на растяжение

Толщина ленты, мм	Расчетная длина образца, мм	Ширина образца, мм
от 0,05 до 0,18	20	10
от 0,20 до 0,50	40	20
от 0,55 до 1,50	50	20
от 1,55 до 2,00	60	20
от 1,55 до 2,00	60	20
более 2,0	80	20

Для некоторых видов лент применяют образцы других размеров, устанавливаемых соответствующими стандартами и техническими условиями.

При испытании лент на растяжение обычно определяют предел прочности и относительное удлинение.



2. Испытание на твердость

Испытание на твердость мягких низкоуглеродистых и среднеуглеродистых лент производят на приборе Роквелла, путем вдавливания стального шарика. Результаты испытаний выражают в числах твердости по Роквеллу по шкале В.

Испытание на твердость высокоуглеродистых термообработанных лент производят на приборе Виккерса или Роквелла путем вдавливания алмазной призмы, и результаты испытания выражают числами твердости по Виккерсу или Роквеллу (шкала С).

3. Испытание на выдавливание по Эриксену

Испытание на выдавливание по методу Эрикссена служит для определения способности лент подвергаться вытяжке при штамповке. Этому испытанию подвергают ленты толщиной не более 2 мм. Испытание производят на приборе, схема и размеры основных элементов которого приведены на рис. 2. Испытание

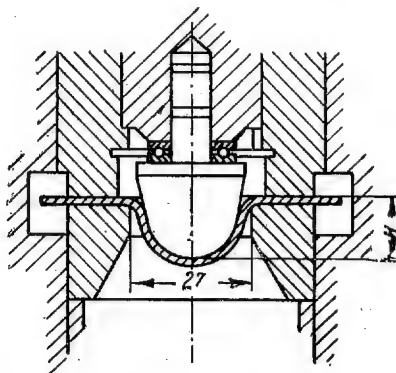


Рис. 2

состоит в выдавливании шаровым пуансоном лунки в ленте, зажатой по кольцевой поверхности до появления трещин. Глубина лунки, при которой появляется трещина, служит характеристикой штампуемости.

Размеры матрицы и пуансона в зависимости от ширины и толщины лент приведены в нижеследующей таблице.

Толщина лент, мм	Ширина лент, мм	Внутренний диаметр матрицы, мм	Диаметр пуансона, мм
2	70	27	20
1,5	30-70	17	14
1,5	20-30	11	8
	10-20	5	3

4. Испытание на загиб в холодном состоянии

Для испытания на загиб из ленты вырезают образец, толщина которого равна толщине ленты, ширина равна 10 мм или ширине ленты, длина не менее 150 мм.

Образец загибается на прессе или вручную вокруг оправки (толщина которой оговаривается стандартом) или до соприкосновения сторон.

Признаком того, что образец выдержал испытание, служит отсутствие в нем после загиба трещин, надрывов или излома.



5. Испытание на перегиб

Испытание на перегиб служит для определения способности лент выдерживать повторный загиб и разгиб.

Для испытания ленты на перегиб, из нее вырезают образец, толщина которого равна толщине ленты, ширина равна 10 мм или ширине ленты, длина не менее 150 мм.

Образец зажимают в тиски с закругленными губками и производят перегиб на 90° в ту или другую сторону. За один перегиб считается загиб на 90° и разгиб на 90° (рис. 3).

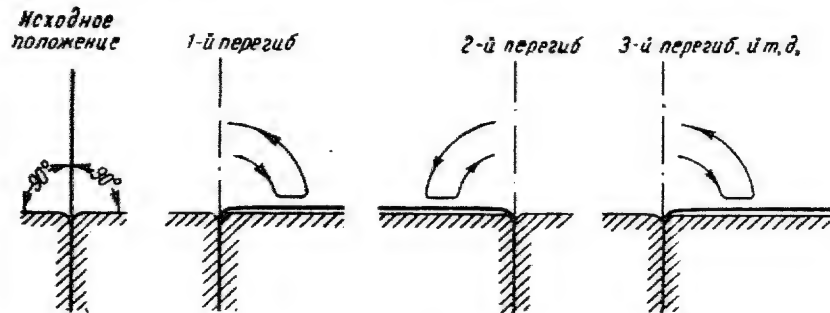


Рис. 3

Радиус закругления губок оговаривается техническими условиями.

Признаком того, что образец выдержал испытание (заданное число перегибов), служит отсутствие в нем после испытания трещин, надрывов или излома.

6. Определение глубины обезуглероживленного слоя

Из лент изготовляют поперечный микрошлиф. Плоскость шлифа должна быть перпендикулярна к поверхности ленты. Шлиф травится до четкого выявления границ зерна феррита и всех структурных составляющих стали.

Различают две зоны обезуглероживания:

а) зона полного обезуглероживания имеет структуру чистого феррита. Измеряется от края шлифа до первых участков перлита;

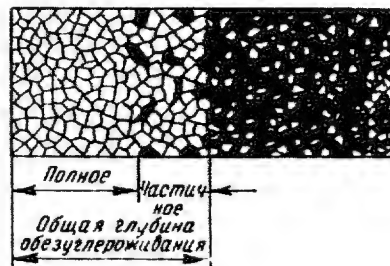
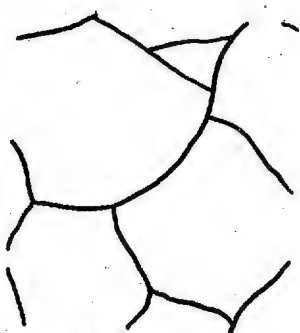


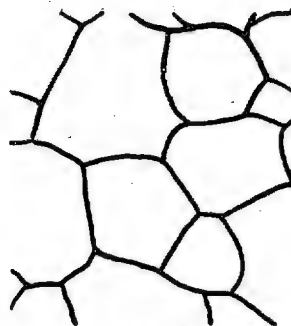
Рис. 4

б) зона частичного обезуглероживания. Измеряется при отсутствии зоны полного обезуглероживания от края шлифа до основной структуры металла, а при наличии зоны полного обезуглероживания - от первых участков перлита до основной структуры металла (рис. 4).

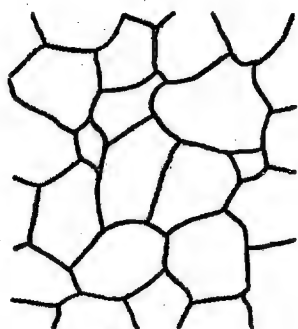




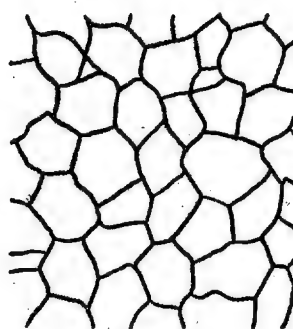
балл 1



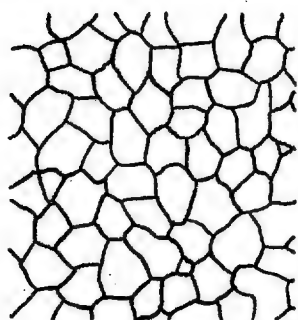
балл 2



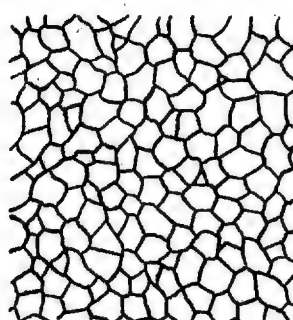
балл 3



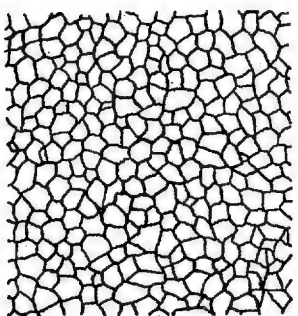
балл 4



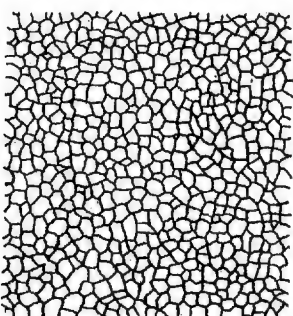
балл 5



балл 6



балл 7



балл 8

Рис. 5



Общая глубина обезуглероживания включает зоны полного и частичного обезуглероживания и измеряется во всех случаях от края шлифа до основной структуры металла.

Глубину обезуглероживания выражают в миллиметрах или процентах толщины ленты.

7. Определение величины зерна феррита

Величина зерна феррита в сталях с низким содержанием углерода, например, марок 08, 10, 15, 20, характеризует способность стали к холодной штамповке. Ленты хорошего качества должны иметь микроструктуру из однородных мелких зерен феррита не ниже балла № 4. Слишком крупное зерно № 1—4 приводит к трещинам и разрывам при глубокой штамповке и к получению шероховатой поверхности.

Для определения величины зерна феррита из ленты изготавливают микрошлиф. Шлиф травят до выявления границ ферритных зерен. Величина ферритных зерен определяется путем сравнения видимых под микроскопом зерен, при увеличении $\times 100$, с эталоном (рис. 5) или по нижеприведенной таблице и выражается в баллах.

Балл зерна	Число зерен на площади 1 кв. дюйм (6,45 см ² при увеличении 100)			Среднее число зерен на площади 1 мм ²	Истинная площадь зерна, м ²		
	наименьшее	среднее	наибольшее		наименьшая	средняя	наибольшая
1	0,75	1	1,5	16	40000	64000	—
2	1,5	2	3	32	20000	32000	40000
3	3	4	6	64	10000	16000	20000
4	6	8	12	128	5000	8000	10000
5	12	16	24	256	2500	4000	5000
6	24	32	48	512	1200	2000	2500
7	48	64	96	1024	600	1000	1200
8	96	128	192	2048	—	500	600



Заказ № 265

Внешторгиздат

Дополнения и исправления к каталогу

„ХОЛОДНОКАТАНАЯ ЛЕНТА“

- На стр. 9— „Ленты для роликов и втулок велосипедных и мотоциклетных цепей“—допускаемые отклонения по толщине и ширине следует читать со знаком минус.
- На стр. 12 — Таблица „Ленты разного назначения из инструментальной и пружинной стали“ дополняется маркой стали У7А химсостава 0,60—0,74% С, 0,25—0,35% Мп, $\leq 0,30\%$ Si, $\leq 0,030\%$ S, $\leq 0,030\%$ P, 0,20% Cr, 0,25% Ni.
- На стр. 13 — „Ленты для ленточных и лучковых пил“ — испытание на удлинение добавляется „при $\delta 10$ “.
- На стр. 14 размеры трапециевидных лент $25 \times 0,85 \times 0,60$ и $35 \times 0,85 \times 0,55$ имеют одинаковый допуск по ширине $+2 \text{ мм} - 1 \text{ мм}$.
- На стр. 20 в таблице „Рекомендуемые размеры образцов на растяжение“ ошибочно повторяется размер ленты $1,55 \times 2,00 \text{ мм}$.

А 1011-52 г

т. 1100

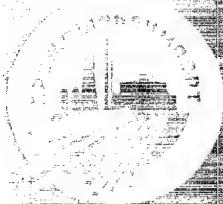
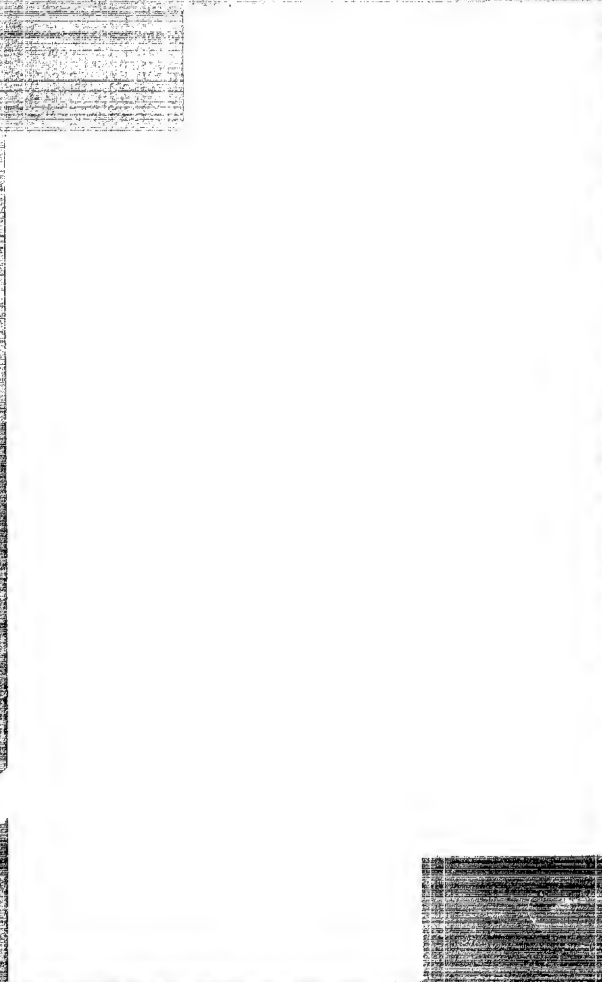
Тип. Внешторгиздата. Зак. № 265—413

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ

25X1

СТАЛЬ

36



ВСЕСОЮЗНОЕ ИМПОРТНО — ЭКСПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ СТАЛЬ



СССР

Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

СОДЕРЖАНИЕ

	<i>Стр.</i>
Электротехнические стали и сплавы	5
Магнитно-мягкие сплавы	6
Сталь электротехническая	7
Сталь электротехническая листовая	8
Магнитно-твердые сплавы	11
Немагнитные стали и чугуны	13

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ СТАЛИ И СПЛАВЫ

К электротехническим металлам относятся стали и сплавы, обладающие магнитной проницаемостью, коэрцитивной силой, электросопротивлением и другими подобными свойствами, определяющими возможность их использования в соответствующих областях электротехники.

Металлы и сплавы подразделяются на диамагнитные и парамагнитные.

Диамагнитные при внесении в магнитное поле уменьшают его силу; парамагнитные при внесении в магнитное поле увеличивают его силу.

Железо, кобальт и никель, парамагнетизм которых исключительно высок, являются естественными магнитами и называются ферромагнетиками.

Все современные магнитные сплавы изготавливаются с участием по меньшей мере одного ферромагнетика.

В зависимости от состава и обработки магнитные сплавы обладают весьма различными свойствами и подразделяются на: магнитно-мягкие и магнитно-твердые.



МАГНИТНО-МЯГКИЕ СПЛАВЫ

Магнитно-мягкие сплавы легко намагничиваются, а при исчезновении магнитного возбуждения, вызванного внешним полем, снова становятся немагнитными.

Эти материалы применяются в технике слабых токов (в аппаратуре связи, в усилительных устройствах и измерительной технике) для изготовления пушиновских катушек, крапированных кабелей, трансформаторов, реле, дросселей, экранов и т. д.

В технике сильных токов магнитно-мягкие сплавы служат для изготовления активных деталей генераторов, умформеров, моторов и трансформаторов.

Среди известных в настоящее время ферромагнитных металлов (Fe, Ni, Co) железо занимает особое место.

Высокая проницаемость, очень большое насыщение и невысокая стоимость обусловили исключительное распространение железа и его сплавов в качестве мягкого магнитного материала.

Электротехническая сталь применяется и производится главным образом в виде листов.



СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ НИЗКОУГЛЕРОДИСТАЯ ТОНКОЛИСТОВАЯ (ГОСТ 3836-47)

Применяется для электромагнитных приборов и аппаратов.

Химический состав готовых листов (содержание элементов в %, не более)

Углерод	Марганец	Кремний	Фосфор	Сера	Медь
0,04	0,20	0,20	0,025	0,03	0,15

Допускается содержание меди до 0,30 %, если сталь удовлетворяет нормам стандарта по значению коэрцитивной силы.

Электротехническая низкоуглеродистая сталь подразделяется в зависимости от магнитных свойств на 3 марки: Э; ЭА; ЭАА.

Листы поставляются в отожженном состоянии и по состоянию поверхности удовлетворяют требованиям, предъявляемым к тонколистовой качественной углеродистой конструкционной стали по ГОСТ 914-47.

Магнитные свойства листов электротехнической стали

Марка стали	Коэрцитивная сила в эрстедах, не более	
Э	1,2	
ЭА	1,0	
ЭАА	0,8	
Напряженность намагничивающего поля в ампервитках на 1 см длины	Обозначение индукции	Величина индукции в гауссах, не менее
5	B5	13800
10	B10	15000
25	B25	16200
50	B50	17100
100	B100	18100
300	B300	20500
500	B500	21800

Поставка стали производится по сертификатам.

Листы одного размера и одной партии упаковываются в пачки весом до 80 кг.



СТАЛЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИСТОВАЯ (ГОСТ 802-41)

Применяется в магнитных цепях электрических машин, аппаратов и приборов.

Листы электротехнической стали изготавливаются из слитков, выплавленных в мартеновских или электрических печах. При этом легирование производится следующим количеством кремния:

- стали средне-легированной до 3,3 %;
- стали повышено-легированной до 3,85 %;
- стали высоко-легированной до 5,0 %.

Листовая электротехническая сталь по степени легированности и магнитным и электрическим свойствам подразделяется на следующие марки:

- Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА и Э1ААБ;
- Э2, Э2Б,
- Э3, Э3А,
- Э4, Э4А и Э4АА.

Примечание. Э — электротехническая; цифры 1, 2, 3, 4 — степень легированности; 1 — слабо-легированная; 2 — средне-легированная; 3 — повышено-легированная; 4 — высоко-легированная

- „А“ — с пониженными удельными потерями;
- „АА“ — с низкими удельными потерями;
- „Б“ — с повышенной магнитной индукцией.

Высоко-легированная сталь марок Э4А и Э4АА толщиной 0,35 и 0,50 мм предназначается в основном для трансформаторостроения.

Сортамент листов электротехнической стали

Марки стали	Длина листа, мм	Ширина листа, мм	Толщина листа, мм
Э1	1000	750	2,0
Э1	1500	750	1,5
Э1А, Э1АБ	1500	750	1,0
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ	1500	750	0,5
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ	2000	1000	0,5
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ	1000	1000	0,5
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ	1500	750	0,42
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ	2000	1000	0,42
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ	1000	1000	0,42
Э2, Э2Б	1500	700	0,5
Э2, Э2Б	2000	1000	0,5
Э2, Э2Б	1500	700	0,42
Э3, Э3А	1500	700	0,5
Э3, Э3А	1500	700	0,42
Э3, Э3А	1500	700	0,35
Э3, Э3А	1500	700	0,3
Э4, Э4А, Э4АА	1500	750	0,5
Э4, Э4А, Э4АА	1500	750	0,42
Э4, Э4А, Э4АА	1500	750	0,35
Э4, Э4А, Э4АА	1500	750	0,3



Листы марок Э2, Э2Б, Э3 и Э3А, длиной 1500 мм, изготавливаются шириной в 750 мм.

Изготовление листов толщиной 0,7, 0,2 и 0,1 мм, а также листов размерами 375×740 мм производится по особым техническим условиям.

Допускаемые отклонения

По длине листов +1,5%; по ширине листов +1,0%.

Для листов толщиной 0,42 и 0,3 мм и листов высоколегированной стали толщиной 0,5 мм (для силовых трансформаторов) ± 8%.

Для листов всех остальных марок и размеров ± 10%.

Листы электротехнической стали марок Э3, Э3А, Э4, Э4А и Э4АА поставляются травлеными. Листы остальных марок толщиной менее 1 мм поставляются как в травленном, так и в нетравленном виде. Листы толщиной в 1 мм и выше не травятся.

Хрупкость

При испытании на хрупкость, образцы листов, нарезанные параллельно направлению прокатки в виде полос шириной 30 мм, выдерживают без излома следующее количество перегибов:

Марка стали	Номинальная толщина листа, мм	Колич. перегибов, не менее
Э1	2,0	По соглашению с потребителем
Э1	1,5	
Э1А, Э1АБ	1,0	
Э1, Э1А, Э1АБ, Э1АА, Э1ААБ ..	0,5, 0,42	10
Э2, Э2Б	0,5, 0,42	10
Э3	0,5, 0,42	6
Э3А	0,5, 0,42	4
Э3	0,35, 0,3	8
Э3А	0,35, 0,3	5
Э4, Э4А, Э4АА	0,5, 0,42	1
Э4, Э4А, Э4АА	0,35, 0,3	1,5

Магнитные и электрические свойства

Марки стали	Номинальная толщина листов, мм	Магнитная индукция в гауссах						Удельные потери в ваттах на 1 кг	
		В 0,25	В 0,1	В 25	В 50	В 100	В 300	Р 10	Р 15
		н е м е н е е						н е б о л е е	
Э1	2,0, 1,5	—	—	по соглашению сторон					
Э1А, Э1АБ	1,0	—	—	по соглашению сторон					
Э1	0,5, 0,42	—	—	14700	15800	17000	19200	3,6	8,6
Э1А	0,5, 0,42	—	—	15000	16200	17500	19700	3,3	7,9
Э1АБ	0,5, 0,42	—	—	15400	16400	17800	20200	3,3	7,9
Э1АА	0,5, 0,42	—	—	14900	16000	17300	19600	2,85	7,0
Э1ААБ	0,5, 0,42	—	—	15400	16400	17800	20200	2,85	7,0
Э2	0,5, 0,42	—	—	14700	15800	17000	19200	2,6	6,4
Э2Б	0,5, 0,42	—	—	15300	16400	17600	20100	2,6	6,4
Э3	0,5, 0,42	—	—	14600	15700	16900	18900	2,3	5,6
Э3А	0,5, 0,42	—	—	14600	15700	16900	18900	2,0	4,7
Э3	0,35, 0,3	—	—	14600	15700	16900	18900	2,0	4,2
Э3А	0,35, 0,3	—	—	14600	15700	16900	18900	1,6	3,6
Э4	0,5, 0,42	—	—	14400	15500	16600	18700	1,8	3,9
Э4А	0,5, 0,42	—	—	14400	15500	16600	18700	1,6	3,6
Э4АА	0,5, 0,42	—	—	14400	15500	16600	18700	1,45	3,3
Э4	0,35, 0,3	—	—	14400	15500	16600	18700	1,45	3,4
Э4А	0,35, 0,3	—	—	14400	15500	16600	18700	1,3	3,2
Э4АА	0,35, 0,3	85	265	14400	15500	16600	18700	1,2	2,9



Старение

Увеличение потерь на гистерезис и токи Фуко в листовой электротехнической стали вследствие ее старения допускается:

для стали слабо-легированной не более 7,0% первоначальной величины потерь,

для стали средне- и повышенно-легированной не более 6,0%,

для стали высоко-легированной -- неощутимое, в пределах точности измерений прибором Эппштейна.



МАГНИТНО-ТВЕРДЫЕ СПЛАВЫ

К этой группе сплавов относятся такие, которые для намагничивания требуют значительно больших полей и после намагничивания обладают сильным остаточным магнетизмом, который не пропадает даже при действии обратного поля.

Характеристикой магнитно-твердых сплавов является максимальное значение произведения остаточной индукции (В) на коэрцитивную силу (Н), т. е. ВН.

В качестве магнитно-твердых сплавов применяются: легированная углеродистая сталь и легированные, содержащие углерод магнитные стали (хромистые, вольфрамовые, ванадиевые, молибденовые, кобальтовые и многокомпонентные стали).

Твердо-магнитная сталь применяется для изготовления постоянных магнитов в технике связи, для репродукторов, телефонов, индукторов и измерительных приборов.

Магнитная сталь выплавляется в электрических печах. Химический состав магнитной стали является факультативным, и сталь, имеющая отклонения по химическому анализу, может сдаваться потребителю при условии соответствия ее свойств всем установленным для нее нормам.

Сортамент сортовой магнитной твердой стали

Профиль	Размеры, мм	Допускаемые отклонения		
		по диаметру, по стороне квадрата и полосы, мм	по ширине полосы, мм	по длине, %
Круглый \varnothing	8	+ 0,5	—	+ 1
	10	+ 0,5	—	+ 1
	12	+ 0,6	—	+ 1
	14	+ 0,6	—	+ 1
	16	+ 0,7	—	+ 1
	18	+ 0,7	—	+ 1
	20	+ 0,7	—	+ 1
	22	+ 0,8	—	+ 1
	25	+ 0,9	—	+ 1
	28	+ 0,9	—	+ 1
	30	+ 0,9	—	+ 1
Квадратный	10	+ 0,5	—	+ 1
	20	+ 0,7	—	+ 1
Полосовой	6×18	+ 0,5	0,7	+ 1
	8×12	+ 0,5	0,6	+ 1
	8×16	+ 0,5	0,7	+ 1
	8×20	+ 0,5	0,7	+ 1
	8×25	+ 0,5	0,9	+ 1
	10×16	+ 0,5	0,7	+ 1
	10×18	+ 0,5	0,7	+ 1
	10×20	+ 0,5	0,7	+ 1
	10×40	+ 0,5	1,4	+ 1
	12×35	+ 0,6	1,2	+ 1
	20×35	+ 0,7	1,2	+ 1
	25×35	+ 0,9	1,2	+ 1





Химический состав и магнитные свойства магнитно-твердой стали (ОСТ НКТП 3543)

Марки	Химический состав										Магнитные свойства			
	углерод	кремний		хром	никель, но более	кобальт	вольфрам	молибден	серы		напряжение магнитн. поля в элементах	остаточная индукция в гауссах, не менее	коэрцитивная сила в элементах, не менее	
		не более	марганец						не более	фосфор				
EX 2	0,95—1,10	0,40	0,40	1,3—1,6	0,3	—	—	—	0,020	0,030	500	9000	58	
EX 3	0,9—1,10	0,40	0,40	2,8—3,8	0,3	—	—	—	0,020	0,030	500	9000	55	
EX 6	0,68—0,78	0,40	0,40	0,3—0,5	0,3	—	5,0—6,5	—	0,020	0,030	500	10000	55	
EX 3	0,9—1,05	0,40	0,40	5,5—6,5	0,6	2,5—3,5	—	—	0,020	0,030	1000	8500	75	
EX 5	0,9—1,05	0,40	0,40	5,5—6,5	0,6	5,5—6,5	—	—	0,020	0,030	1000	8500	90	
EMK 10	0,9—1,05	0,40	0,40	6,0—7,0	0,6	9,0—11,0	—	1,2—1,7	0,020	0,030	1000	8000	120	
EMK 15	0,9—1,05	0,40	0,40	8,0—10	0,6	13,5—16,5	—	1,2—1,7	0,020	0,030	1000	7500	150	
EBK 30	0,70—0,85	0,40	0,40	5,0—6,0	0,6	29,0—32,0	5,5—6,5	—	0,020	0,030	1500	7500	200	

НЕМАГНИТНЫЕ СТАЛИ И ЧУГУНЫ

Аустенитовые стали, применяемые в качестве немагнитных материалов при изготовлении электрических машин, электроприборов, аппаратов и т. д. изготавливаются по специальным техническим условиям заказчика.

Заказ № 2089

Внешторгиздат





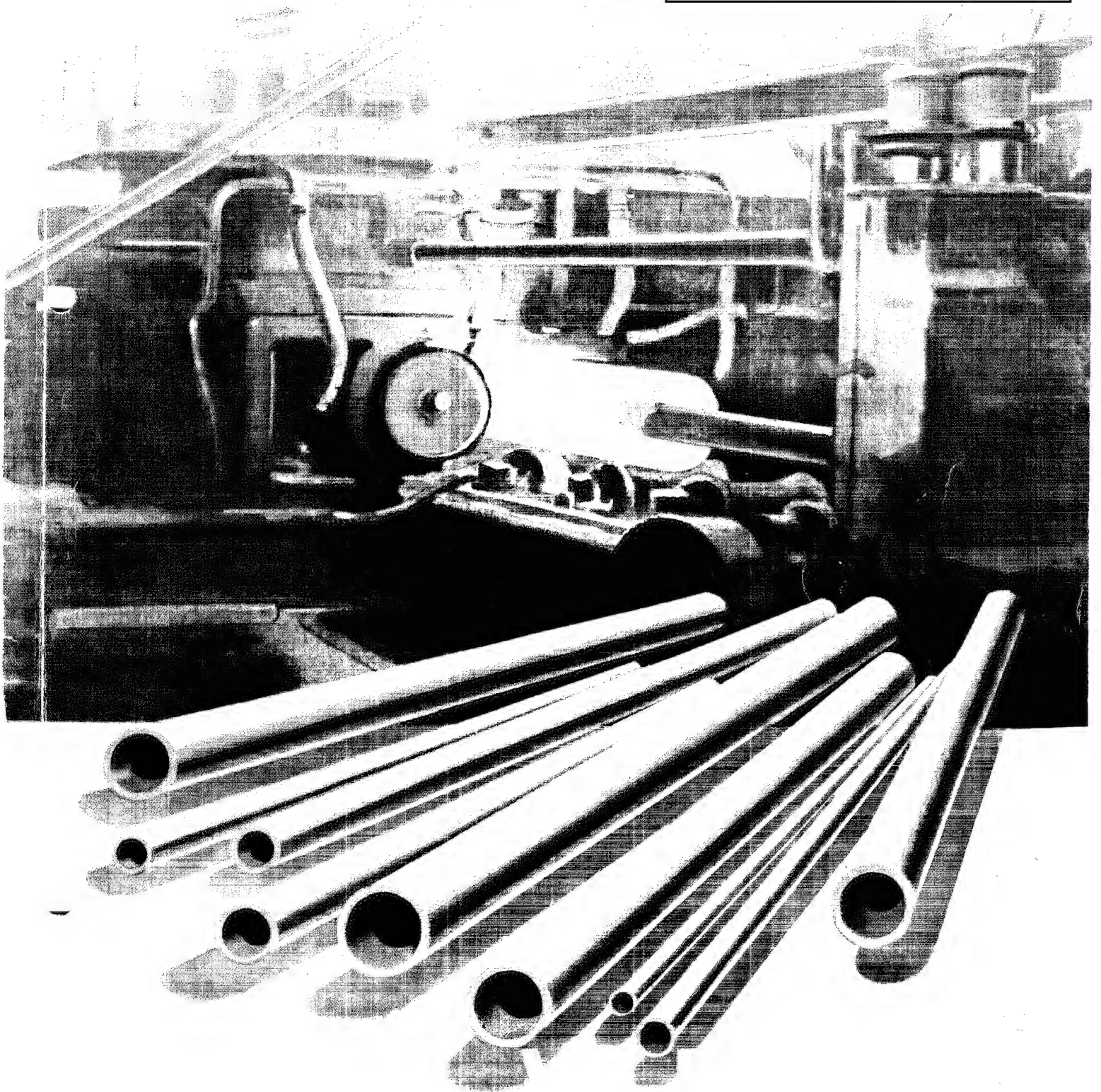
МОСКВА, УЛ. КУЙБЫШЕВА, 21 - ТЕЛЕГРАФНЫЙ АДРЕС: МОСКВА СЫРЬЕИМПОРТ



Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

DO NOT DETACH

25X1



ВСЕСОЮЗНОЕ

ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

СССР · МОСКВА

**ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“**

ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ И ЧУГУННЫЕ



СССР
Москва

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Производство труб в СССР	7
Методы производства труб	9
Трубы для нефтяной промышленности и бурения	15
Трубы обсадные	15
Трубы бурильные	19
Трубы насосно-компрессорные	23
Трубы геологоразведочные без нарезки	26
Трубы нефте-водо-газопроводные (нефтепроводные)	29
Трубы для определенных назначений	32
Трубы бесшовные общего назначения	32
Трубы котельные	38
Трубы паропроводные	39
Трубы шарикоподшипниковые	41
Трубы из нержавеющей стали	44
Трубы сварные	49
Водо-газопроводные (газовые) трубы малого диаметра	49
Сварные трубы больших диаметров	52
Трубы чугунные водопроводные	54
Трубы чугунные с квадратными фланцами	56
Трубы чугунные содовые	56
Водопроводные трубы	57
Баллоны стальные	58

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

Экспортирует
Импортирует

Трубы обсадные
Трубы бурильные
Трубы насосно-компрессорные
Трубы стальные для геологоразведки
Трубы нефте-водо-газопроводные
Трубы котельные
Трубы паропроводные
Трубы стальные бесшовные толстостенные
Трубы шарикоподшипниковые
Трубы из нержавеющей стали
Трубы чугунные водопроводные
Баллоны стальные

Москва, Ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

ПРОИЗВОДСТВО ТРУБ В СССР

Трубная промышленность СССР освоила производство большого количества качественных труб широкого сортамента из разных марок стали, в том числе из высоколегированных нержавеющей и жароупорных, шарикоподшипниковых и других.

Рост производственной мощности трубной промышленности и фактического выпуска сварных и бесшовных труб в СССР показан на рис. 1 и 2. Мощность агрегатов трубной промышленности СССР за последние годы значительно возросла.

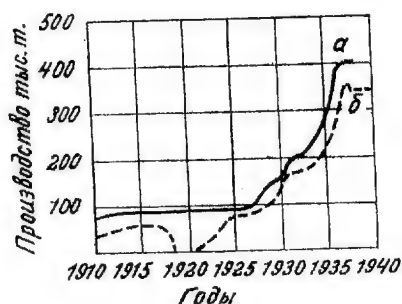


Рис. 1.

Увеличение мощностей оборудования (а) и рост фактического производства сварных труб (б).

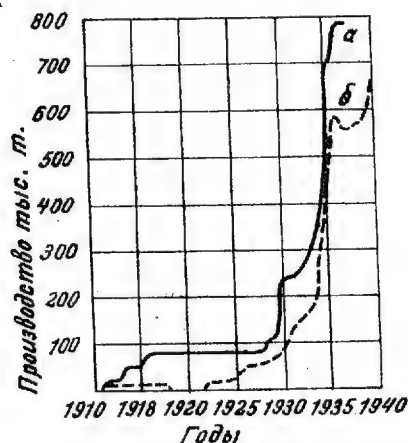


Рис. 2.

Увеличение мощностей оборудования (а) и рост фактического производства бесшовных труб (б).



В СССР применяется наиболее совершенное оборудование для производства труб. Непрерывно совершенствуется технология изготовления труб, накоплен огромный производственно-технический опыт, проводятся обширные научно-исследовательские работы в специализированном трубном Институте по усовершенствованию методов производства и повышению качества выпускаемых труб, освоен выпуск новых видов труб.

Трубные заводы СССР выпускают тонкостенные трубы из хромомолибденовой, хромоникелевой, хромо-кремне-марганцовистой, медистой стали и других марок. Выпускаются капиллярные трубы — иголки для медицинских шприцев и капиллярные трубки для ртутно-пружинных манометров. Изготавливаются овальные, каплевидные, квадратные, прямоугольные и другие профили труб. Освоено производство толстостенных труб для осей комбайнов, прямоугольных труб для тракторов, молибденовых, хромомолибденовых и нержавеющей труб для прямоточных котлов высокого давления. Налажено производство геологоразведочных труб, бурильных труб с высаженными концами и квадратных штанг для нефтяных вышек, насосно-компрессорных труб из кислотоупорной стали и биметаллических (внутренний слой из нержавеющей стали, наружный — из углеродистой) и многих других.

Развитие техники и организация производства сложных ответственных машин и сооружений потребовали повышения качества выпускаемых труб, что и отражено в соответствующих государственных стандартах и технических условиях, по которым производится в СССР поставка труб ответственного назначения.

Трубные заводы СССР оснащены оборудованием для отделки труб и для их испытания. Контроль качества трубной заготовки производится на всех этапах технологического процесса, что обеспечивает выпуск качественных труб, соответствующих стандартам СССР.

Благодаря успешной работе по установлению наиболее совершенной технологии производства труб и увеличению производительности оборудования, трубная промышленность СССР в состоянии производить доброкачественные трубы для самых различных назначений.



МЕТОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ТРУБ

Промышленность СССР производит как сварные, так и бесшовные трубы. Сварные трубы изготавливаются: 1. печной сваркой — внакладку и встык; 2. пламенной сваркой — водяным газом, автогеном и атомно-водородной сваркой; 3. электросваркой и пайкой.

Бесшовные трубы изготавливаются прокаткой из слитков или из заготовки: трубы выпускаются горячекатаные, холоднотянутые и холоднокатаные.

ПРОИЗВОДСТВО СВАРНЫХ ТРУБ

Сварка труб внакладку

При сварке труб внакладку полосы соответствующих размеров подаются в заготовочную печь, где они нагреваются до температуры $900-1000^{\circ}\text{C}$, после чего протягиваются через специальную загибочную воронку, укрепленную на станине волочильного стана. В воронке происходит сворачивание полосы в трубную заготовку, и края полосы накладываются друг на друга на ширине $15-25\text{ мм}$. Свернутая заготовка поступает в сварочную печь, где нагревается до $1300-1325^{\circ}\text{C}$, после чего подается в трубопрокатный стан и пропускается между валками на пробке, укрепленной на стержне. При этом происходит сварка кромок полосы и образуется плотная труба. После этого труба направляется в стан для калибровки ее по диаметру и для правки по длине. Выправленные трубы после осмотра обрезают с концов и подвергают гидравлическому испытанию на специальных прессах. Затем с помощью нарезных станков на концах труб производится нарезка резьбы, и на один конец трубы наворачивается муфта.

Путем печной сварки внакладку изготавливаются трубы из мягких углеродистых сталей, разнообразных размеров, по диаметру от 3 до 12", длиной 5,5—6 м.

Печная сварка труб встык

При печной сварке труб встык предварительно осмотренные и выправленные полосы, у которых срезана под углом кромка, поступают в нагревательную печь и после нагрева выдаются из печи в воронку колоколообразной формы, установленную в станине волочильного стана. Полоса захватывается клещами стана и при протяжке происходит сначала сворачивание ее в трубу, а затем сваривание кромок встык.



После протяжки и сварки нагретые трубы поступают на калибровочный стан, где им придается правильная форма. Выправленные и охлажденные трубы подвергаются наружному осмотру; годные трубы обрезаются с концов, затем подвергаются гидравлическому испытанию. После этого на них производится нарезка резьбы, и на один конец трубы навертывается муфта.

Современным способом производства труб печной сваркой является сварка труб встык диаметром $\frac{1}{4}$ —4", с толщиной стенки 2,5—5 мм, на высокопроизводительных непрерывных станах. На таких станах полоса из рулона — бунта разматывается и непрерывно проходит через сварочную печь, далее сворачивается в трубу, сваривается, и сваренные трубы разрезаются на мерную длину.

В трубной промышленности СССР применяются улучшенные типы стационарных станков для сварки труб встык, в которых механизированы отдельные операции. Станки работают на повышенных скоростях сварки и оборудованы нагревательными печами большой термической мощности. Данным методом изготавливаются трубы из мягкой углеродистой стали, предназначенные для работы при низких давлениях. Трубы изготавливаются диаметром от $\frac{3}{8}$ до 3" и длиной 4—7 м.

Пламенная сварка труб

Пламенная сварка труб водяным газом производится на специальных загибочных валковых станах. Полосы сворачиваются в холодном или горячем состоянии в трубную заготовку с нахлестом одной кромки на другую на ширине 20—40 мм. Заготовка поступает в сварочный стан, где обе ее кромки разогреваются до температуры сварки газом, поступающим через горелки, расположенные — одна под трубой, другая внутри трубы, и свариваются на штанге под ударами молота или под давлением катящихся роликов. Трубы после сварки отжигаются, проверяются на плотность шва посредством гидравлического испытания, поступают на нарезку и на навертку муфт или же на снятие фаски.

При сварке труб водяным газом производятся трубы как из мягких, так и из повышенной твердости углеродистых сталей, предназначенные для работы в условиях невысоких давлений. Диаметр изготавливаемых труб от 425 до 1400 мм, с толщиной стенки 9—14 мм и длиной до 6 м.

При автогенной сварке свариваемые кромки сплавляются ацетиленовым пламенем высокой температуры и свариваются под давлением. При сварке труб автогеном полоса предварительно загибается в трубную заготовку на специальной роликовой машине. С помощью роликов кромки трубной заготовки сдавливаются встык, после чего под воздействием сварочной горелки производится сплавление металла у кромок и под давлением достигается сварка шва. Сваренные трубы, как и при других способах производства, подвергаются калибровке, правке и испытанию.

С помощью атомно-водородной сварки осуществляется производство сварных труб из высокоуглеродистых, нержавеющих, жароупорных и кислотостойких сталей.



При сварке труб по этому способу электрический ток подводится по двум вольфрамовым электродам, при сближении концов которых образуется вольтова дуга.

В зону горения вольтовой дуги подводится водород, который в зоне дуги под воздействием чрезвычайно высокой температуры переходит из молекулярного состояния в атомное, обладая высокой восстановительной способностью. Это препятствует окислению расплавленного металла шва и способствует восстановлению окислов, образующихся на поверхности изделия. Атомно-водородная сварка производится как на аппаратах, для ручной сварки, так и на автоматических установках. Регулировка температуры сварки производится путем изменения расстояния горелки от свариваемого участка.

Электросварка

В СССР установлены ряд станов для изготовления электросварных труб сопротивлением. Принцип изготовления труб по этому методу заключается в том, что электрический ток подается через трансформатор к двум электродам, расположенным по обе стороны кромок свернутой в трубу заготовки. В процессе сварки регулированием напряжения тока кромки заготовки доводят до температуры сварки. Одновременно с процессом нагрева происходит взаимное нажатие кромок трубы друг на друга при ее формировании в калибрующих роликах.

После сварки трубы подвергаются термической обработке для устранения внутренних напряжений, калибруются и правятся. Для получения электросварных труб малого диаметра их подвергают холодному волочению.

Спиральная электросварка труб встык производится электродугой, голым электродом под слоем флюса. Исходным материалом служит узкая полоса, свариваемая в трубу спиральным швом. Трубы, изготавливаемые спиральной электросваркой, отличаются высокой механической прочностью, что дает возможность эффективно использовать, при всех прочих одинаковых условиях, более тонкостенные трубы и тем самым получить экономию металла.

Производство бесшовных труб

Производство бесшовных труб состоит из двух стадий: 1. изготовления полых гильз и 2. прокатки гильз в трубы.

Производство гильз

Гильзы могут изготавливаться прошивкой на прошивных станах и прессах, отливкой на центробежных машинах или высверливанием на станках.

Исходным материалом для гильз являются литые слитки или катаная заготовка.

Прошивные станы применяются трех типов: с бочкообразными, дисковыми и грибовидными валками. Прошивка



слитков или заготовок в гильзы производится в горячем состоянии на пробке между вращающимися в одну сторону валками.

Прошивка гильз также осуществляется на горизонтальных и вертикальных прессах гидравлического или механического типа. Прошивка слитков (заготовок) производится в матрице пуансоном прессы.

Гильза получается или со сквозным отверстием или с доньшком (стакан) для возможности протяжки ее на реечном стане.

Центрбежная отливка гильз применяется для получения качественных труб из легированных сталей, не поддающихся прошивке. Для труб ответственного назначения гильзы в некоторых случаях получают путем высверливания отверстия в предварительно прокованных слитках.

Изготовление труб

Раскатка гильз в трубы в горячем состоянии производится на станах периодической прокатки с вращающимися валками, на автоматических и полуавтоматических двухвалковых станах и на станах косой прокатки.

На автоматических агрегатах горячая гильза поступает в автоматический стан (дуостан продольной прокатки), где прокатывается в трубу за два-три прохода. Далее она проходит через риллинг-машину, где обкатывается на пробке для полировки поверхности при небольшом увеличении диаметра. В последнее время автоматические агрегаты постепенно вытесняют пильгерные станы. Они имеют значительные преимущества, заключающиеся в более высокой производительности, механизации процесса, лучшем качестве труб и возможности изготовления различных размеров труб из углеродистых и легированных марок сталей, наружным диаметром от 70 до 400 мм. Бесшовные трубы диаметром до 650 мм получают также в горячем состоянии, на специальных станах-расширителях, а диаметром 70—25 мм — на редукционных станах.

Трехвалковые станы характерны тем, что осуществляют прокатку гильзы в трубу на длинной оправке в калибре, образуемом тремя валками. Они позволяют изготавливать толстостенные трубы диаметром до 6" с точными допусками по диаметру и толщине стенки. Такие трубы применяются в шарикоподшипниковой промышленности.

В непрерывных станах прокатка гильзы на длинной оправке производится через 7—9 пар валков, последовательно расположенных под определенным углом их осей друг к другу. Непрерывные станы обладают высокой производительностью и служат для производства тонкостенных труб диаметром до 110 мм, с толщиной стенки 2,5—3,0 мм в частности: паровозных, кипяточных и котельных труб. Тонкостенные трубы такого же назначения изготавливаются на станах с дисковыми проводками. Трехвалковые и непрерывные станы получают в последнее время все большее развитие.

На реечных станах проштампанная на прессе гильза в горячем состоянии надевается на длинную оправку и проволочка-

ся через ряд последовательно расположенных колец или не-приводных роликов. На этих установках изготавливаются тру-бы диаметром до 8".

На гидро-механических прессах изготавливаются обычно трубы малых размеров из легированных марок сталей, мето-дом горячего прессования — выдавливания.

После раскатки гильзы в трубу осуществляется ряд по-следующих отделочных операций: калибровка, правка, обрез-ка, нарезка резьбы (если нужно), осмотр и испытание.

Для производства труб с размерами, допусками и каче-ством поверхности, которые нельзя получить горячекатаны-ми, используются станы холодной прокатки и станы холод-ного волочения. На этих станах производят трубы с точными допусками на размеры, чистой и гладкой поверхностью, диа-метром от 50 до 150 мм, с толщиной стенки до 0,5 мм и менее, из различных марок углеродистых, легированных и высо-колегированных сталей. Заготовкой для указанных станов служат горячекатаные трубы, подвергающиеся холодной прокатке и холодному волочению. В большинстве случаев трубы после холодной прокатки подвергаются также холод-ному волочению.

Сущность процесса холодного волочения состоит в том, что трубную заготовку, после забивки одного конца, отжига травления, омеднения и смазки, протягивают на цепных во-лочильных станах через очко на пробке, или без нее, для уменьшения диаметра и толщины стенки. Эти операции по-вторяются неоднократно, до получения необходимых раз-меров трубы.

Прокатка труб в холодном состоянии производится на специальных станах периодической прокатки. Процесс про-катки — уменьшение диаметра и толщины стенки трубы, осуществляется на конической оправке в калибре перемен-ного сечения, образуемом двумя полудисками. Для холодной прокатки трубы отжигаются, правятся и освинцовываются или покрываются другой специальной смазкой. На этих ста-нах получают большие вытяжки, чем на станах холодного волочения, и хорошая поверхность труб. На них изготов-ляются трубы размером до 6", причем этим методом выгодно изготавливать трубы тонкостенные, а также из нержавеющей и других высоколегированных марок сталей.

Холодная прокатка и холодное волочение труб хотя и яв-ляются дорогостоящими процессами, но они позволяют полу-чать высококачественные трубы для автостроения, хими-ческого машиностроения и других отраслей промышлен-ности.

Трубная промышленность СССР имеет разнообразное обо-рудование и может изготавливать трубы наивысшего качества и различного сортамента для самых разнообразных отраслей промышленности.

Изготавливаемые промышленностью трубы могут быть классифицированы, в зависимости от исходного материала, по способу производства и по назначению.

Трубы в зависимости от исходного материала разделяют-ся на стальные и чугунные. По способу производства сталь-



ные трубы разделяются на сварные и бесшовные, а последние могут быть тянутыми и катаными.

По назначению трубы разделяются на 4 основные группы:

1. Трубы, служащие для передачи на определенное расстояние жидкостей, растворов, газов, сжатого воздуха и т. д. К таким трубам относятся: нефтепроводные, водопроводные, паро- и газопроводные, насосно-компрессорные и т. д.

2. Трубы теплопроводные — пароперегревательные, кипятельные, дымогарные, хлебопекарные, котельные и т. д.

3. Трубы конструкционные, служащие для изготовления деталей и арматуры различных конструкций, машин, приборов и агрегатов: авиационные, автотракторные, бурильные, обсадные, велосипедные, шарикоподшипниковые, геолого-разведочные и т. д.

4. Трубы специального назначения: жароупорные, кислотоупорные, для медицинских инструментов, для баллонов, резервуаров и т. д.

В настоящем каталоге приводятся основные данные технических условий на поставку стальных и чугунных труб для ряда отраслей промышленности, а также сортамент производимых заводами СССР труб.

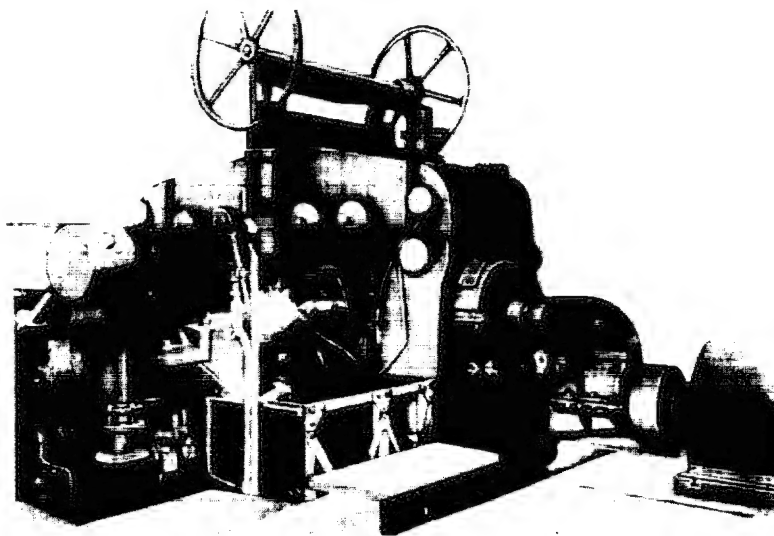


Рис. 3.
Прокатный стан 5".



ТРУБЫ ДЛЯ НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И БУРЕНИЯ

ТРУБЫ ОБСАДНЫЕ

Основные требования технических условий по ГОСТ 632-41

Бесшовные и сварные обсадные трубы с муфтами применяются для обсаживания буровых скважин в нефтяной и других отраслях промышленности.

Обсадные трубы делятся на два класса: I класс — для обсаживания скважин, пробуренных в обычных и сложных геологических условиях, и II класс — для менее ответственных скважин.

Изложенные ниже технические условия распространяются на оба класса, если не оговорено иное.

Трубы поставляются с резьбой на обоих концах и с муфтой, накрунутой на один конец трубы.

Сортамент — приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование дюймы	Трубы			Муфты			Марка стали		
	наружный диаметр мм	толщина стенки мм	теоретический вес 1 м кг	наружный диаметр мм	длины мм	вес кг	О	Д	А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	121	9	24,8	136	169	—	X	X	—
5	141	9 10,5	29,3 33,8	166	178	8,7	X X	X X	— —
5	146	8 10 12	27,2 33,5 39,3	166	191	8,7	X X X	X X X	— — —
6	168	7,5 9 10 11 12	29,7 35,3 39,0 42,6 46,2	188	194	9,3	X X X X X	X X X X X	— — — — —
7	194	8 9,5 11 12,5	36,7 43,2 49,6 56,0	216	203	12,5	X X X X	X X X X	— — — —

Примечание. Знак X указывает, что данный размер труб производится на заводах СССР.



Продолжение табл. 1

Наименование дюймов	Трубы			Муфты			Марка стали		
	наружный диаметр мм	толщина стенки мм	теоретический вес 1 м кг	наружный диаметр мм	длина мм	вес кг	С	Д	А
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	219	8	41,6	243	203	15,0	X	X	—
		9,5	49,1				X	X	—
		11	56,4				X	X	—
		12,5	63,7				X	X	—
9	245	8	46,8	269	203	17,3	X	X	—
		9,5	55,2				X	X	—
		11	63,5				X	X	—
		12,5	71,7				X	X	—
10	273	9	58,6	298	216	21,5	X	X	—
		10,5	68,0				X	X	—
		12,5	80,3				X	X	—
11	299	9,5	67,8	325	216	24,3	X	X	—
		11	78,1				X	X	—
		12,5	88,3				X	X	—
12	325	10	77,7	351	229	28,0	X	X	—
		11	85,2				X	X	—
		12,5	96,3				X	X	—
13	351	9	75,9	376	229	29,0	X	X	—
		10	84,1				X	X	—
		12	100,3				X	X	—
14	377	11	99,3	402	229	31,0	X	X	—
		12,5	112,4				X	X	—
16	426	11	112,6	451	229	35,0	X	X	X
		12	122,5				X	X	X
		13	132,4				X	X	X
18	478	11	126,7	503	229	42	—	—	X
		12	127,9				—	—	X
20	529	12	153	554	229	50	—	—	—
22	580	12	153	—	—	—	—	—	—
24	630	12	182,9	—	—	—	—	—	—

Допускаемые отклонения

а) по наружному диаметру:

Таблица 2

Для бесшовных труб I класса при диаметре 4" и 5" и для всех труб со станом "Бриде"	Для остальных труб I класса	Для бесшовных труб II класса	Для сварных труб	Для муфт бесшовных и сварных
1,5; — 1	± 1	± 1,5	± 2	± 1,5; — 1

Для труб I класса допускается в отдельных местах отклонение до минус 1,5%. Такие трубы сдаются отдельными партиями.

б) по овальности — в пределах допусков по диаметру;

в) по толщине стенки:

для бесшовных труб I класса	— 12,5%
„ „ „ II „	— 20%
„ сварных „	+ 1,—0,5 мм
в местах сварного шва	± 1 мм

Максимальная толщина стенки бесшовных труб определяется допуском по наружному диаметру и проверкой шаблоном внутреннего диаметра.

На отдельных участках допускается отклонение по толщине стенки до минус 16% номинала для бесшовных труб I класса и до минус 25% для бесшовных труб II класса. Протяженность таких участков для труб I класса не должна быть в любом направлении более 50 мм для труб диаметром до 10" включительно и 75 мм для труб свыше 10".

г) по кривизне — общая в середине средней трети длины трубы — не более $\frac{1}{2000}$ длины трубы, для концевых третей — не более 1,5 мм на 1 м длины;

д) по весу отдельных партий труб и муфт + 10; — 8% теоретического веса;

е) по длине муфт ± 3 мм.

Длина труб:

бесшовные диаметром 4—10"	от 8 до 14 м
„ „ 11—12"	„ 7 „ 13 „
„ „ 13—16"	„ 5 „ 11 „

15% бесшовных труб диаметром от 4 до 12" включительно допускается поставлять длиной не менее 6 м.

По требованию заказчика допускается поставка труб длиной от 3 до 6 м.

Допускается поставка бесшовных труб длиной от 3 до 9 м, но обязательно в свинченном виде («двойки»). Общая длина каждой двойки должна быть:

для диаметров 4—10"	от 9 до 13 м
„ „ 11—12"	„ 8 „ 12 „
„ „ 13—16"	„ 6 „ 10 „

Бесшовные трубы II класса могут поставляться длиной не менее 4,5 м в несвинченном виде.

Сварные трубы поставляются длиной от 4,5 до 6,5 м.

Материал. Трубы и муфты изготавливаются из марте-новской стали марки А, С и D. Сварные трубы и муфты изготавливаются только из стали марки А.

Химический состав данных марок приведен в табл. 3.

Таблица 3

Марки стали	Содержание элементов, %				
	Углерод С	Марганец Mn	Кремний Si	Никель Ni	Хром Cr
А	0,15—0,25	0,35—0,65	0,17—0,37	0,30	0,30
С	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,30	0,30
D	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,30	0,30



Содержание примесей во всех марках стали допускается: серы не более 0,055%, фосфора не более 0,045% и мышьяка — 0,15%.

Трубы и муфты к ним изготавливаются из одной марки стали. Допускается применение муфт из стали на одну марку ниже, т. е. для труб марки *D* — муфты марки *C*, а для труб марки *C* — муфты марки *A*.

Механические свойства. Трубы и муфты удовлетворяют нормам:

Таблица 4

Марка стали	Предел прочности при растяжении кг/мм ²	Предел текучести кг/мм ²	Относительное удлинение, %	
			δ_{10}	δ_5
<i>A</i>	42	25	19	25
<i>C</i>	55	32	14	18
<i>D</i>	65	38	12	16

Внешний вид. Наружная и внутренняя поверхности труб не имеют дефектов, как-то: плен, раковин, закатов, расслоений, трещин, песочин и пузырей.

Допускаются вырубка и зачистка названных дефектов, если глубина их не превышает 12,5% для труб I класса и 20% для труб II класса от номинальной толщины стенки.

В местах, где толщина стенки может быть непосредственно замерена, глубина дефектных мест может превышать указанные пределы, при условии сохранения 87,5% номинальной толщины стенки для труб I класса и 80% для труб II класса.

Заварка дефектов на бесшовных трубах и замазка дефектных мест на всех трубах не допускаются.

На сварных трубах допускается заварка отдельных дефектных мест.

Для труб II класса допускаются на наружной поверхности мелкие пленки, незначительные закаты и раковины, не выводящие трубу за пределы допускаемых отклонений, а на внутренней поверхности допускаются шероховатость и незначительные закаты.

Резьба муфт для бесшовных труб оцинковывается.

Для предохранения от коррозии все трубы и муфты окрашиваются в цвета по выбору завода (для каждой марки стали другой цвет).

Испытания. Испытанию внутренним гидравлическим давлением подвергается каждая сварная труба и 25% бесшовных труб каждой партии.

Гидроиспытанию подвергаются трубы с навернутыми на них муфтами. Величина испытательного давления определяется по формуле:

$$P = \frac{2 \delta \cdot R_s}{D_n}$$



где: P — давление, кг/см²;
 δ — толщина стенки, см;
 $D_{в}$ — внутренний диаметр трубы, см;
 R_s — допускаемое напряжение в кг/см², принимаемое: для стали марки D — 1700, для марки C — 1300 и для марки A — 1100 кг/см².

Максимальное испытательное давление устанавливается в 190 ат.

Испытанию на совпадение осей резьбы подвергаются до 1% муфт.

Маркировка и упаковка

На каждой трубе на расстоянии от 0,4 до 0,8 м от конца, снабженного муфтой, выбиваются клейма в следующем порядке:

Марка стали	Месяц и год выпуска	Марка завода
№ трубы		
№ плавки	Толщина стенки, мм	Клеймо ОТК

Клейма обводятся светлой краской. На муфтах выбиваются марка завода и клеймо ОТК. На каждой трубе, рядом с клеймами, наносится светлой краской:

Марка стали	Размер трубы дюймы	Толщина стенки мм	Длина трубы	Марка завода
-------------	--------------------	-------------------	-------------	--------------

На бесшовные трубы II класса рядом с клеймами наносится поясик зеленой краской.

Резьба труб и муфт для предохранения от повреждения снабжается кольцами и ниппелями.

Отгрузка производится повагонно. В каждый вагон грузятся трубы одной марки стали, одного диаметра и одной толщины стенки.

Допускается смешанная отгрузка, когда размер или остаток заказа не полностью загружает вагон.

На каждую партию труб выдается сертификат, в котором указывается: номер плавки, номера труб «от и до» (для каждой плавки), диаметры, толщины стенок, длины труб, содержание серы, фосфора и мышьяка для труб каждой плавки и показатели механических свойств.

ТРУБЫ БУРИЛЬНЫЕ

Основные требования технических условий по ГОСТ 631-41

Трубы бурильные производятся бесшовными с высеченными внутрь концами и применяются для бурения скважин в нефтяной и других отраслях промышленности.

Сортамент указан в табл. 5.



Сортамент буровых труб

Таблица 5

Наименование труб дюймы	Трубы		Муфты		Теоретический вес		
	наруж- ный диаметр мм	толщина стенок мм	наруж- ный диаметр мм	длина мм	1 пог. м гладких труб кг	увеличение веса одной трубы вследствие высадки обоих концов кг	муф- ты кг
2	73,0	7,0	95,0	166,0	11,39	2,3	4,2
		9,0			14,22	2,8	4,2
3	88,9	7,5	108,0	166,0	15,06	3,2	4,4
		9,5			18,60	3,1	4,4
4	114,3	8,0	140,0	204,0	20,97	7,5	9,0
		9,5			24,55	8,3	9,0
5	141,3	9,0	171,5	216,0	29,36	10,8	14,0
		10,5			33,87	12,3	14,0
6	168,3	9,5	197,0	229,0	37,20	13,5	16,6
		11,0			42,67	13,8	16,6

Д л и н а. Трубы поставляются длиной 6 и 11,7 м. Количество труб каждой из этих длин устанавливается по соглашению между заказчиком и поставщиком. Допускается поставка труб длиной 8 м в количестве 25% заказа, а также длиной 5,2 м.

Допускается поставка труб длиной от 4 до 8 м, но обязательно в свинченном («двойками») виде и с закрепленными резьбовыми соединениями. Общая длина каждой «двойки» 11,7 м.

Допускаемые отклонения:

а) по длине:

для труб длиной 6 м $\pm 0,3$ м
 допускается поставка 15% труб от партии с отклонением $\pm 0,6$ „
 для труб длиной 8 м $\pm 0,45$ м
 допускается поставка 15% труб от партии с отклонением $\pm 0,6$ м
 для труб длиной 11,7 м и «двоек» $\pm 0,7$ „
 „ „ „ 5,2 м $\pm 0,5$ „
 „ муфт $\pm 0,3$ мм

б) по наружному диаметру:

для труб диаметром до 5" $+ 1,5-1\%$
 „ „ „ более 5" $\pm 1\%$
 „ муфт $+ 1,5;-1\%$

В отдельных местах по длине трубы допускается превышение установленного минусового допуска на 0,2 мм.

Отклонения по наружному диаметру для концов труб на длине, равной полуторной длине резьбы: $+ 1\%$.

Минусовый допуск определяется допускаемыми отклонениями на резьбу.

в) по овальности — в пределах допусков по наружному диаметру;

г) по внутреннему диаметру высаженной части $+ 1,5$ мм;

д) по толщине стенки — минус $12,5\%$.

Максимальная толщина стенки не ограничивается;

е) по кривизне. Кривизна, т. е. стрела прогиба в средней трети длины трубы, допускается не более $\frac{1}{2000}$ длины трубы. Кривизна, определяемая на концах участков трубы, равных одной трети длины ее, не должна быть более $1,5$ мм на 1 пог. м;

ж) по весу отдельных партий труб и муфт $+ 10$; — 8% теоретического веса.

Материал. Трубы и муфты изготавливаются из стали марок *C* и *D*.

Химический состав данных марок указан в табл. 6.

Таблица 6

Марки стали	Содержание элементов, %				
	Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si	Никель Ni	Хром Cr
<i>C</i>	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,30	0,30
<i>D</i>	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,30	0,30

Допускается содержание примесей: серы не более $0,045\%$
фосфора не более $0,045\%$.

Механические свойства. Трубы и муфты удовлетворяют следующим нормам:

Таблица 7

Марки стали	Предел прочности при растяжении кг/мм ²	Предел текучести кг/мм ²	Относительное удлинение, %		Относительное сужение поперечного сечения, %	Ударная вязкость по Шарпи кг/см ²
			δ_{10}	δ_5		
			Не менее			
<i>C</i>	55	32	14	18	40	6
<i>D</i>	65	38	12	16	40	4

Все трубы поставляются в нормализованном виде.

Внешний вид. Наружная и внутренняя поверхности труб не имеют дефектов, как-то: плен, раковин, закатов, расслоений, трещин, песочин и пузырей.

Допускаются вырубка и зачистка названных дефектов, если глубина их не превышает установленных допусков по толщине стенки. Заварка и замазка дефектных мест не допускаются.

Внутренняя поверхность высаженной части трубы и переход в нормальную часть толщины стенок не имеют резких выступов. Резьба муфт оцинковывается.

Каждая труба длиной 6 и 5,2 м снабжается муфтой, накрученной на один конец трубы. Трубы длиной 8 и 11,7 м поставляются без муфт.



С целью предохранения от коррозии все трубы и муфты должны быть окрашены в цвета по выбору завода-изготовителя (для каждой марки стали — другой цвет).

Испытания. Внутреннему гидравлическому испытанию подвергаются только трубы в 6 и 5,2 м в количестве 10% сдаваемой партии, а также все трубы, свернутые двойками.

Величина испытательного гидравлического давления определяется по формуле:

$$P = \frac{2 \delta \cdot R_s}{D_{\text{в}}}$$

где: P — давление, кг/см²;

δ — толщина стенки трубы, см;

$D_{\text{в}}$ — внутренний диаметр трубы, см;

R_s — допускаемое напряжение в кг/см², равное: для стали марки D — 1700 кг/см² и для стали марки C — 1300 кг/см².

Максимальное давление устанавливается в 200 ат.

Гидроиспытанию подвергаются трубы с наваренными на них муфтами.

Испытанию на совпадение осей резьбы подвергаются до 1% муфт от партии.

Маркировка и упаковка

На каждой трубе, на расстоянии от 0,4 до 0,8 м от конца, снабженного муфтой, выбиваются в следующем порядке:

Марка стали	Месяц и год выпуска	Марка завода
Номер трубы	Толщина стенки, мм	Клеймо ОТК
Номер плавки		

Клейма обводятся светлой краской. На муфтах выбивается марка завода и клеймо ОТК. На каждой трубе, рядом с клеймами, наносится светлой краской:

Марка стали	Размер трубы дюймы	Толщина стенки мм	Длина трубы	Марка завода
----------------	-----------------------	----------------------	----------------	-----------------

Трубы с левой резьбой должны иметь посередине пояска, нанесенный светлой краской, с надписью «Левая».

Резьба труб и муфт для предохранения от повреждений снабжается кольцами и ниппелями.

Повагонная отгрузка производится отдельно: по маркам стали, диаметрам и толщинам стенок. Допускается смешанная отгрузка, когда размер или остаток заказа составляют неполный вагон.

На каждую партию труб выдается сертификат, в котором указываются: номера плавки, номера труб («от—до», для каждой плавки), диаметры, толщины стенок, длины труб, содер-



жание серы и фосфора для труб каждой плавки и показатели механических свойств.

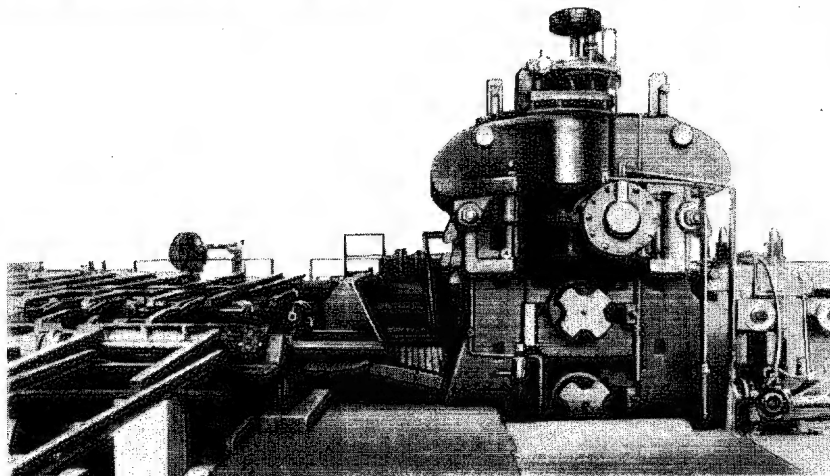


Рис. 4.
Современный автоматический стан.

ТРУБЫ НАСОСНО-КОМПРЕССОРНЫЕ

Основные требования технических условий по ГОСТ 633-41

Насосно-компрессорные трубы с муфтами производятся бесшовными и применяются для эксплуатации буровых скважин.

Насосно-компрессорные трубы разделяются на трубы с высаженными концами и трубы без высаженных концов. Изложенные ниже технические условия распространяются на оба вида труб, если не оговорено иное.

Трубы поставляются с резьбой на обоих концах и с муфтой, накрунутой на один конец трубы.

Сортамент указан в табл. 8.

Сортамент на насосно-компрессорные трубы

Таблица 8

Наименование дюймов	Трубы		Муфты			Теоретический вес		муфты кг
	наружный диаметр мм	толщина стенки мм	высадка наружный диаметр мм	наружный диаметр мм	длина мм	1 пог.м гладкой трубы кг	увеличение веса одной трубы вследствие высадки обоих концов, кг	
Трубы гладкие								
1 1/2	48,3	4,0	—	55,0	96,0	4,39	—	0,5
2	60,3	5,0	—	73,0	110,0	6,84	—	1,3
2 1/2	73,0	5,5	—	89,5	132,0	9,16	—	2,4
3	88,9	6,5	—	107,0	146,0	13,22	—	3,6
3 1/2	101,6	6,5	—	121,0	150,0	15,22	—	4,5
4	114,3	7,0	—	132,5	156,0	18,47	—	5,1



Продолжение табл. 8

Наи- мено- вание дюй- мы	Трубы		Муфты			Теоретический вес		муф- ты кг
	наруж- ный диаметр мм	тол- щина стенки мм	высадка наруж- ный диаметр мм	наруж- ный диаметр мм	длина мм	1 пог.м глад- кой трубы кг	увеличение веса одной трубы вследствие высадки обоих кон- цов, кг	
Трубы с высаженными концами								
1 1/2	48,3	4,0	53,2	63,5	100,0	4,39	0,81	0,8
2	60,3	5,0	65,9	78,0	126,0	6,84	1,02	1,5
2 1/2	73,0	5,5	78,6	93,0	134,0	9,16	1,40	2,8
3	88,9	6,5	95,25	114,5	146,0	13,22	2,03	4,2
3 1/2	101,6	6,5	107,95	127,0	154,0	15,22	2,35	5,0
4	114,3	7,0	120,85	141,5	160,0	18,47	3,09	6,3

Д л и н а. Трубы поставляются длиной от 4,5 до 8,5 м.

Допускаемые отклонения:

а) по длине:

для труб: $\pm 0,5$ м

„ муфт: ± 2 мм.

Допускается поставка труб длиной 4,0—4,5 м и 8,5—9,0 м в количестве не более 20% от партии.

б) по наружному диаметру: для труб по всей их длине, кроме концов:

при диаметрах 1 1/2 и 2" + 1,5 — 1%

„ „ более 2" $\pm 1\%$

для муфт $\pm 1\%$

в) по толщине стенки — минус 12,5%.

Максимальная толщина стенки определяется допуском по наружному диаметру и проверкой шаблоном по внутреннему диаметру.

Установленные отклонения от номинальных размеров по наружному диаметру и толщине стенки допускаются в одном и том же любом поперечном сечении трубы (т. е. разностенность и овальность в пределах допусков соответственно по толщине стенки и диаметру).

г) по кривизне: местная кривизна на обоих концах труб, замеренная на длине одного метра, не должна быть более 1 мм; общая кривизна контролируется проверкой шаблоном по внутреннему диаметру.

М а т е р и а л. Трубы и муфты изготавливаются из марте-новской стали марок С и D. Трубы и муфты изготавливаются из одной и той же марки стали.

Химический состав данных марок стали указан в табл. 9.

Таблица 9

Марки стали	Содержание элементов, %					Хром Cr
	Углерод C	Марганец Mn	Кремний Si	Никель Ni		
C	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,30		0,30
D	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,30		0,30

Содержание примесей в стали допускается: серы и фосфора не более 0,045% каждого элемента и мышьяка — не более 0,15%.

Механические свойства

Таблица 10

Марка стали	Предел прочности при растяжении кг/мм ²	Предел текучести кг/мм ²	Относительное удли- нение, %	
			δ_{10}	δ_6
	не менее			
C	55	32	14	18
D	65	38	12	16

Внешний вид. На наружной и внутренней поверхности труб не имеется плен, закатов, трещин и глубоких рисок.

Окалина, раковины, вмятины, мелкие продольные риски и другие дефекты допускаются на глубину, не превышающую 12,5% номинальной толщины стенки.

Плены, закаты, трещины и глубокие риски полностью удаляют с поверхности трубы зачисткой напильником, наждачным кругом или иным способом, кроме заварки и зачеканки. Образовавшиеся при этом углубления не должны превышать 12,5% номинальной толщины стенки. В местах, где толщина стенки может быть непосредственно замерена, глубина зачищенных дефектных мест может быть и глубже указанной, при условии сохранения 87,5% номинальной толщины стенки.

Резьба муфт оцинковывается для предохранения от коррозии, все трубы и муфты окрашиваются в цвета по выбору завода (для каждой марки стали другой цвет).

Для проверки качества резьбы заказчику предоставляется право трижды наворачивать муфты на трубы в количестве 1% поставленной партии.

Испытания. Трубы с навернутыми на них муфтами подвергаются гидроиспытанию в количестве 25% труб каждой партии.

Величина испытательного давления для стали марок:

	C	D
для труб диаметром до 3" включительно	200 ат	200 ат
" " " " 3 1/2" "	190 "	200 "
" " " " 4" "	180 "	200 "

Испытанию на совпадение осей резьбы подвергается до 1% муфт от партии.

Маркировка и упаковка

На каждой трубе, на расстоянии от 0,4 до 0,8 м от конца, снабженного муфтой, выбиваются:

Марки стали	Месяц и год выпуска	Марка завода	Клеймо ОТК
-------------	---------------------	--------------	------------



Клейма должны быть обведены светлой краской. На каждой муфте выбивается клеймо ОТК. На каждой трубе, рядом с клеймами, наносят светлой краской:

Марка стали	Диаметр трубы дюймы	Марка завода
-------------	------------------------	--------------

Резьба труб и муфт, для предохранения от повреждений, снабжается кольцами и ниппелями.

Отгрузка производится повагонно. В каждый вагон грузят трубы одной марки и одного диаметра.

Допускается смешанная отгрузка в случаях, когда размер или остаток заказа не покрывает грузоподъемности вагона.

На каждую партию труб выдается сертификат, в котором указываются: номера труб («от — до»), диаметры, длины и вес партии труб, содержание серы, фосфора и мышьяка и показатели механических свойств.

ТРУБЫ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫЕ БЕЗ НАРЕЗКИ

Основные требования технических условий по ТУ 467

Технические условия ТУ 467 распространяются на стальные бесшовные трубы — заготовки для геологоразведочных труб: обсадных и ниппелей к ним и бурильных штанг.

Размеры и допуски. Трубы-заготовки для геологоразведочных труб изготавливаются следующих размеров — по наружному диаметру и толщине стенки с нижеуказанными допусками:

Для обсадных труб и ниппелей к ним

Таблица 11

Наружный диаметр мм	Допуск по наружному диаметру %	Толщина стенки, мм		Допуск по толщине стенки %	Диаметр шаблона для проверки кривизны труб мм
		для обсадных труб	для ниппелей		
146	+ 1	4,5	7,5	+ 15—10	—
127	+ 1	4,5	7,25	+ 15—10	—
108	+ 1	4,25	6,75	+ 15—10	—
89	+ 0,8	4,0	6,5	+ 12—8	78
73	+ 0,8	3,75	6,5	+ 12—8	62,7
57	+ 0,8	3,75	6,25	+ 12—8	46,8
44	+ 0,8	3,5	6,25	+ 12—8	34,5

Для бурильных труб (штанг)

Таблица 12

Наружный диаметр мм	Допуск по наружному диаметру мм	Толщина стенки мм	Допуск по толщине стенки %
60	+ 0,6—0,4	5,5	+ 15—5
50	+ 0,3—0,3	5	+ 15—5
42	+ 0,3—0,3	4,5	+ 15—5
33,5	+ 0,3—0,3	4,75	+ 15—5

Более подробный сортамент приведен в табл. 13.

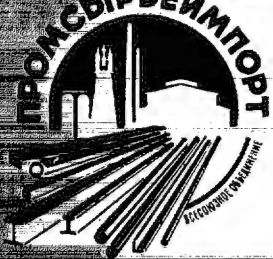
Таблица 13

Назначение труб	Размеры труб, мм		Марка стали	Технические условия	Сортамент		
	наружный диаметр	толщина стенки			Ст. 35	Ст. 45	Ст. 6
Бурильные штанги (без высаженных концов)	42	4,5	45	ТУ 49	—	X	—
	42	5	45		—	X	—
	50	5	45		—	X	—
	50	5,5	45		—	X	—
	33,5	4,75	Ст. 6	ТУ 467	—	—	X
	42	4,5	Ст. 6		—	—	X
	60	5	Ст. 6		—	—	X
	60	5,5	Ст. 6		—	—	X
Бурильные штанги с высаженными концами	42	4,5	45	ТУ 49 и	—	X	—
	42	5	45	ТУ Т5-77	—	X	—
	50	5	45		—	X	—
	50	5,5	45		—	X	—
Обсадные геологоразведочные	73	3,25	35 и 45	ТУ 49	X	X	—
	83	3,25	35 „ 45		X	X	—
	98	4,5	35 „ 45		X	X	—
	98	5	35 „ 45		X	X	—
	113	4,5	35 „ 45		X	X	—
	113	5	35 „ 45		X	X	—
	44	3,5	Ст. 6		—	—	X
	57	3,75	Ст. 6	ТУ 467	—	—	X
Обсадные геологоразведочные	73	3,75	Ст. 6		—	—	X
	89	4	Ст. 6		—	—	X
	108	4,25	Ст. 6		—	—	X
	127	4,5	Ст. 6		—	—	X
	146	4,5	Ст. 6		—	—	X
	74	4	35 и 45	ТУ 49	X	X	—
	84	4	35 „ 45		X	X	—
	98	4,5	35 „ 45		X	X	—
Колонковые	98	5	35 „ 45		X	X	—
	113	4,5	35 „ 45		X	X	—
	113	5	35 „ 45		X	X	—
	98,5	7	35 „ 45	ТУ 49	—	—	X
	113,5	7	35 „ 45		—	—	X
	44	6,25	Ст. 6	ТУ 467	—	—	X
Для ниппелей	57	6,25	Ст. 6		—	—	X
	73	6,5	Ст. 6		—	—	X
	89	6,5	Ст. 6		—	—	X
	108	6,75	Ст. 6		—	—	X
	127	7,25	Ст. 6		—	—	X
	146	7,5	Ст. 6		—	—	X

Примечание. Знак X обозначает, что трубы данного размера изготавливаются на заводах СССР.

Кроме того, обсадные трубы диаметрами 73,57 и 44 мм, удовлетворяющие приведенным допускам, должны иметь:

а) трубы с наружным диаметром 73 мм — внутренний диаметр не более 66,25 мм (против наибольшего, возможного по расчету 66,68 мм);



б) трубы с наружным диаметром 57 мм — внутренний диаметр не более 50,25 мм (против наибольшего, возможного по расчету 50,56 мм);

в) трубы с наружным диаметром 44 мм — внутренний диаметр не более 37,61 мм (против наибольшего, возможного по расчету 37,91 мм).

Овальность и разностенность труб не должны выводить их размеры за пределы допускаемых отклонений по наружному диаметру и толщине стенки.

Кривизна труб не должна превышать:

а) для ниппельных труб — 1,5 мм на 1 м длины;

б) для обсадных труб диаметрами 89, 73 и 44 мм для буровых труб всех размеров — 1 мм на 1,5 м длины;

в) для обсадных труб диаметрами 146, 127 и 108 мм — 1 мм на 1 м длины.

Прямолинейность обсадных труб с наружным диаметром 89, 73, 57 и 44 мм дополнительно проверяется путем пропуска через каждую трубу шаблона — точеного цилиндра длиной 1 м и диаметром, указанным в таблице № 6.

Длина труб: а) трубы обсадные поставляются длиной в пределах от 2,5 до 4,5 м, причем труб длиной от 2,5 до 3 м должно быть не более 10% всего заказа;

б) трубы для ниппелей поставляются длиной от 1,5 до 9 м;

в) трубы буровые поставляются определенной (мерной) длиной 3 и 4,5 м с допуском + 50 мм, причем, с согласия заказчика, допускается поставка труб немерной длины, но в пределах от 3 до 4,5 м и в количестве не более 10% заказа.

Материал. Трубы изготавливаются из стали марки Ст. 6 с механическими свойствами и с ограничением серы и фосфора в соответствии с п. 14 б ГОСТ 301-50, а именно:

Предел прочности при растяжении не менее . . . 65 кг/мм²

Относительное удлинение δ_{10} 12%

Содержание серы не более 0,055%

.. фосфора 0,045%

Химический состав стали марок Ст. 6, 35 и 45 приведен в табл. 14.

Химический состав

Таблица 14

Марка стали	Содержание элементов, %			
	C	Mn	Si в кипящей стали	Si в спокойной стали
М. Ст. 6	0,38—0,50	0,50—0,80	—	0,17—0,35
Б. Ст. 6	0,26—0,40	0,60—0,90	—	0,10—0,35
35	0,30—0,40	0,50—0,80	—	0,17—0,37
45	0,40—0,50	0,50—0,80	—	0,17—0,37

Внешний вид. Наружная и внутренняя поверхность труб гладкая, без плен, закатов, трещин и глубоких рисок. Небольшие возвышения, углубления, продольные риски и



другие незначительные дефекты, обусловленные способом производства, допускаются, если глубина дефекта не выходит из пределов допусков по толщине стенки и диаметру. Допускается зачистка дефектов с помощью напильника, наждачного круга или иным способом, кроме заварки и зачеканки, при условии, что после зачистки толщина стенки не выйдет из пределов допусков.

Концы труб ровно обрезаются и зачищаются от заусенцев.

Для предохранения труб от ржавления они окрашиваются снаружи.

Обсадные трубы диаметрами 89, 73 и 44 мм изготавливаются холодноотянутыми.

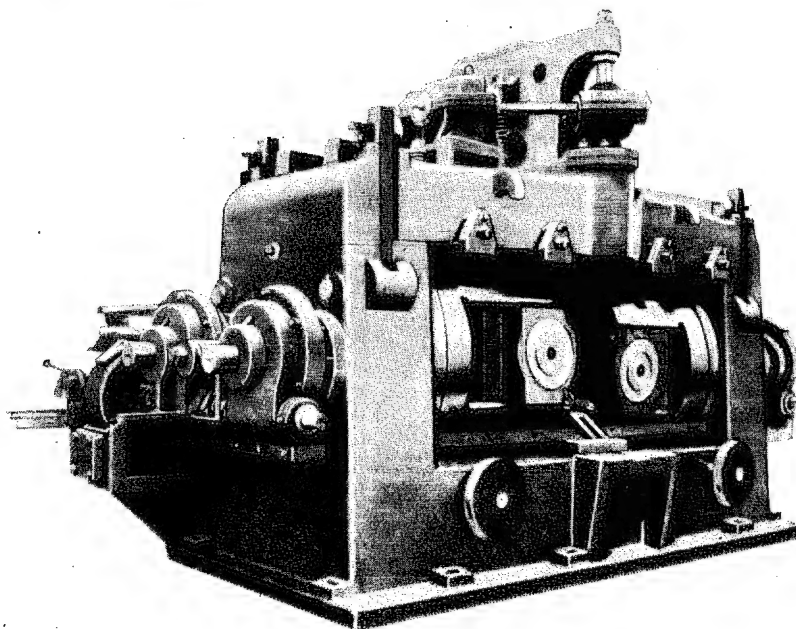


Рис. 5.
Прокатный стан 8".

ТРУБЫ НЕФТЕ-ВОДО-ГАЗОПРОВОДНЫЕ (НЕФТЕПРОВОДНЫЕ)

Основные требования технических условий по ГОСТ 3101-46

Нефтепроводные трубы с наружным диаметром 146—426 мм применяются для нефте-газо-водопроводов, а также для трубопроводов других назначений.

Нефтепроводные трубы делятся на два класса: класс I — для ответственных магистральных трубопроводов и класс II — для обычных внутризаводских, внутрипромысловых и тому подобных трубопроводов.

Сортамент указан в табл. 15.



Сортамент нефтепроводных труб

Таблица 15

Наружный диаметр	толщина стенки, мм															
	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	10	11	12	13	14	15	16	18	20
146	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
168	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
194	X ¹	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
219	—	—	—	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
245	—	—	—	—	X ¹	X	X	X	X	X	X	—	—	—	—	—
273	—	—	—	—	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—
299	—	—	—	—	—	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—
325	—	—	—	—	—	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	X	—
351	—	—	—	—	—	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	—
377	—	—	—	—	—	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X	X
426	—	—	—	—	—	—	X ¹	X ¹	X ¹	X	X	X	X	X	X	X

¹ Заказы на трубы этих размеров принимаются только по предварительному соглашению.

Трубы I класса изготавливаются длиной от 8 до 19 м, а II класса — от 5 до 19 м.

Допускаемые отклонения

	Трубы I класса	Трубы II класса
По наружному диаметру	+1,5%—1%	±1,5%
„ толщине стенки	±15%	±20%
Кривизна труб не должна превышать	1,5 мм/м	2 мм/м

Материал. Трубы I класса поставляются из стали марок Ст. 2, Ст. 4 или Ст. 5 по ГОСТ 301-50, а II класса, с согласия потребителя, — также из стали марки Ст. 6 по ГОСТ 301-50 или без нормированных химического состава и механических свойств, но с гарантией в отношении гидравлического давления.

Химический состав данных марок стали приведен в табл. 16, механические свойства — в табл. 17.

Химический состав стали для нефтепроводных труб

Таблица 16

Марка стали	Содержание элементов, %					
	C	Mn	Si		S	P
			в кипящей стали	в спокойной стали	не более	не более
Ст. 2	0,09—0,15	0,35—0,50	следы		0,055	0,05
Ст. 4	0,18—0,27	0,40—0,70	„	0,17—0,35	0,055	0,05
Ст. 5	0,28—0,37	0,50—0,80	„	0,17—0,35	0,055	0,05
Ст. 6	0,38—0,50	0,50—0,80	„	0,17—0,35	0,055	0,05



Механические свойства

Таблица 17

Марка стали	Предел прочности при растяжении кг/мм ²	Относительное удлинение, %	
		δ_{10}	δ_5
		не менее	
Ст. 2	34	20	24
Ст. 4	42	17	20
Ст. 5	55	14	17
Ст. 6	65	12	14

По качеству поверхности трубы обоих классов удовлетворяют требованиям ГОСТ 301-50. На поверхности труб (как на наружной, так и внутренней) не имеется плен, закатов и трещин. Легкий слой окарины, незначительные дефекты на поверхности, обусловленные способом изготовления труб, а также следы пологой вырубки и зачистки дефектов допускаются, если они не выводят толщину стенки за пределы допускаемого минусового отклонения. Для труб II класса мелкие плены и закаты на поверхности, не выходящие за пределы минусового допуска по толщине стенки, не служат основанием для их забракования.

Концы труб скошены (снята фаска); угол скоса 35—40°. Ширина оставшегося торцевого кольца в пределах 1—3 мм. По требованию потребителя, трубы могут быть поставлены со скосом под другим углом или без скоса концов.

По требованию потребителя, трубы могут быть снаружи окрашены.

В один вагон погружаются трубы только одной марки стали, одного диаметра и одной толщины стенки.

Сортамент включает бесшовные нефте-водо-газопроводные трубы с наружным диаметром от 146 до 426 мм.

Для водопроводов, газопроводов и нефтепроводов с наружным диаметром 140 мм и менее, при условном давлении до 16 ат, используются сварные газовые (водо-газопроводные) трубы по ГОСТ 3262-46, а также сварные нефтепроводные трубы диаметром 4" (см. раздел «Трубы сварные»).

Для водопроводов и газопроводов с наружным диаметром от 400 до 1400 мм применяются сварные водо-газопроводные трубы больших диаметров по ГОСТ 4015-48, технические условия на которые помещены также в разделе «Трубы сварные».



ТРУБЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННЫХ НАЗНАЧЕНИЙ

ТРУБЫ БЕСШОВНЫЕ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ ПО ГОСТ 301-50

Основные требования технических условий по ГОСТ 301-50

ГОСТ 301-50 распространяется на катаные и тянутые бесшовные трубы из углеродистой и легированной стали нормальной и повышенной точности изготовления, применяемые для изготовления конструкций и деталей машин, в качестве трубопроводов нефти, воды, газа и пара, и для других назначений.

По сортаменту трубы изготавливаются диаметром:

а) горячекатаные — диаметром от 57 до 426 мм с толщиной стенки от 3,5 до 45 мм

б) холоднотянутые — диаметром от 5 до 133 мм с толщиной стенки от 0,5 до 12 мм

По длине трубы поставляются:

а) немерной длины:

холоднотянутые:

при толщине стенки до 1 мм длиной 1,5— 5 м
" " " более 1 мм " 1,5— 7 м

горячекатаные:

при наружном диаметре до 114 мм длиной 4— 9 м
" " " более 114 мм " 4—12,5 м

б) мерной (определенной) длины — в пределах немерной длины, с допускаемым отклонением по длине ± 15 мм

в) длины кратной мерной — в пределах немерной длины, с припуском на каждый разрез по 5 мм (если другой припуск не оговорен в заказе) и с допускаемым отклонением на общую длину ± 15 мм.

По соглашению сторон могут поставляться трубы большей длины.

Допускается, по соглашению сторон, поставка труб длиной, выходящей за указанные пределы.

Допускаемые отклонения по размерам труб:

Вид и размеры труб	Точность изготовления	
	обычная	повышенная (спз)
ПО НАРУЖНОМУ ДИАМЕТРУ		
Холоднотянутые («Т»)		
при диаметре до 30 мм	$\pm 0,4$ мм	$\pm 0,2$ мм
" " св. 30 .. 51	$\pm 0,45$..	$\pm 0,3$..
" " .. 51 мм	$\pm 1\%$	$\pm 0,8\%$
Горячекатаные		
при диаметре до 219 мм	$\pm 1,5\%$	$\pm 1\%$
" " " св. 219	$\pm 1\%$	$\pm 1,5\%$
" " " св. 219	$\pm 1,5\%$	$\pm 1\%$

Вид и размеры труб	Точность изготовления	
	обычная	повышенная («п»)
ПО ТОЛЩИНЕ СТЕНКИ		
Холоднотянутые		
при толщине стенки до 1 мм	$\pm 0,15$ мм	$\pm 0,12$ мм
„ „ „ св. 1 до 3 „	$\pm 15\%$	$\pm 12\%$
„ „ „ „ 3 мм	$\pm 12\%$	$\pm 10\%$
„ „ „ „ 3 мм	$\pm 10\%$	$\pm 10\%$
Горячекатаные		
при толщине стенки от 3,5 до 20 мм	$\pm 15\%$	$\pm 12,5\%$
„ „ „ св. 20 мм	$\pm 12,5\%$	$\pm 10\%$

Горячекатаными изготавливаются трубы на пильгерстанках наружным диаметром от 140 до 426 мм, на прочих станах — от 57 до 357 мм.

Трубы могут поставляться с комбинированными отклонениями, т. е. различной точностью по наружному диаметру и толщине стенки.

Овальность и разностенность труб не выводит их размеры за пределы допускаемых отклонений по наружному диаметру и толщине стенки.

По особому требованию потребителя трубы поставляются с овальностью и разностенностью, не выводящими их размеры за пределы 80% допускаемых отклонений по наружному диаметру и толщине стенки.

Кривизна труб на участке любой длины не должна превышать 1,5 мм на 1 пог.м для труб с толщиной стенки до 20 мм, свыше 20 до 30 мм кривизна 3 мм на 1 пог.м и свыше 30 мм кривизна 5 мм на 1 пог. м.

При поставке труб для Морского флота и по нормам Морского Регистра отклонения от теоретического веса труб не должны превышать: для партии труб весом 16 т и более — 8%; для отдельной трубы — 12%.

Отклонения по весу в сторону минус ограничиваются минимально допускаемой толщиной стенки.

Внешний вид. На наружной и внутренней поверхности труб не имеется плен, закатов и трещин. Легкий слой окарины, незначительные дефекты на поверхности (обусловленные способом изготовления труб), а также следы пологой вырубки и зачистки дефектов допускаются, если они не выводят толщину стенки за пределы допускаемого минусового отклонения.

Концы труб обрезаются и зачищаются от заусенцев. По требованию потребителя концы труб диаметром не менее 114 мм, подлежащие сварке, могут быть скошены (фаска).

Материал. Трубы поставляются:

а) по химическому составу из стали марок 10, 20, 35 и 45 по ГОСТ В-1050-41 и марок 15Х, 20Х, 40Х, 15ХФ, 30ХГС, 30ХГСА, 38ХМЮА по ГОСТ 4543-48.

Химический состав данных марок стали приведен в табл. 18 и 19.



Углеродистые стали

Таблица 18

Марка стали	Содержание элементов, %					
	C	Mn	Si	S	P	Ni
						не более
10	0,05—0,15	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30
20	0,15—0,25	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30
35	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30
45	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30

Легированные стали

Таблица 19

Марка стали	Содержание элементов, %						
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni
				не более			не более
15X	0,12—0,20	0,17—0,37	0,30—0,60	0,04	0,04	0,70—1,00	0,40
20X	0,15—0,25	0,17—0,37	0,50—0,80	0,04	0,04	0,70—1,00	0,40
40X	0,35—0,45	0,17—0,37	0,50—0,80	0,04	0,04	0,80—1,10	0,40
15XФ	0,12—0,20	0,17—0,37	0,30—0,60	0,04	0,04	0,30	0,30
30XГС	0,25—0,35	0,90—1,20	0,80—1,10	0,04	0,04	0,80—1,10	0,40
30XГСА	0,28—0,35	0,90—1,20	0,80—1,10	0,03	0,035	0,80—1,10	0,40
38ХМЮА	0,35—0,42	0,17—0,37	0,30—0,60	0,03	0,035	1,35—1,65	0,40
							0,15—0,25 Mo, 0,70—1,10 Al

Трубы поставляются по механическим свойствам в состоянии поставки — согласно следующей таблице:

Таблица 20

Марка стали	Предел прочности при растяжении кг/мм ²	Относительное удлинение		Твердость по Бринеллю, по требованию, при тол- щине стенки более 10 мм		Трубы по состоянию материала при поставке
		δ_{10}	δ_5	Диаметр от- печатка мм	Число твердости	
		%, не менее					не менее	не более
10	32	20	24	5,1	137	Горячекатаные — без отжига, холоднотянутые — после отжига.
20	40	17	20	4,8	156	
35	52	14	17	4,4	187	
45	60	12	14	4,2	207	
15X	Нормы — по соглашению сторон			4,5	179	Холоднотянутые — после отжига
20X				4,5	179	
40X				3,7	269	Горячекатаные — без отжига
	63	10	13	4,1	217	
15XФ	45	17	20	4,4	187	Холоднотянутые — после отжига
30XГСА	50	18	—	4,0	229	
30XГС	70	11	—	3,5	302	Горячекатаные — без отжига
38XМЮА	Нормы — по соглашению сторон			4,0	229		Горячекатаные и холоднотя- нутые — после отжига

Примечание: Испытание труб на твердость производится только по требованию заказчика и притом при толщине стенки более 10 мм.

б) по механическим свойствам — согласно табл. 21, с ограничением содержания серы до 0,055% и фосфора — до 0,050%.

Таблица 21

Марка стали	Предел прочности при растяжении кг/мм²	Относительное удлинение		Трубы по состоянию материала при поставке
		δ ₁₀	δ ₅	
		% не менее		
Ст. 2	34	20	24	Горячекатаные — без отжига.
Ст. 4	42	17	20	
Ст. 5	50	14	17	
Ст. 6	60	12	14	

в) без нормирования химического состава и механических свойств, но с гарантией гидравлического давления по формуле, приводимой ниже.

По специальному требованию потребителя, согласованному с заводом-изготовителем, трубы могут быть изготовлены и из стали других марок: углеродистой или из легированной.

В этом случае нормы механических свойств металла труб должны соответствовать нормам стандартов на сталь соответствующих марок, при условии, что металл труб испытывается в состоянии, предусмотренном стандартом на сталь. По требованию потребителя металл готовых труб может испытываться и в ином состоянии. В этом случае виды испытаний и нормы механических свойств устанавливаются соглашением сторон.

Трубы всех видов, работающие под давлением, должны выдерживать испытательное гидравлическое давление, определяемое в кг/см² по следующей формуле:

$$P = \frac{200 S \cdot R}{D_B},$$

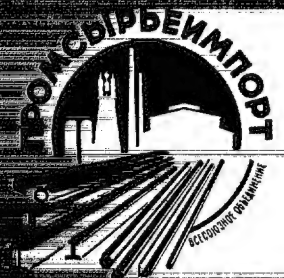
где: S — минимальная толщина стенки, мм;

R — допускаемое напряжение в кг/мм², принимаемое:

- а) для труб из углеродистой стали — в 35% предела прочности;
- б) для труб из легированной стали в отожженном или нормализованном состоянии — в 40% предела прочности;
- в) для труб, поставляемых без нормирования химического состава и механических свойств — в 10 кг/мм².

D_B — внутренний диаметр трубы, мм.

Отдельные специфические требования к трубам специального назначения (в части термообработки или поставки холодноотянутых труб с наклепом, требования к структуре металла и др.), а также дополнительные испытания (на свариваемость, на загиб, на ударную вязкость и др.) обуславливаются сторонами по соответствующим стандартам или установленным дополнительно к стандарту техническими условиями.



Методы испытаний. Гидравлическое испытание, которому подвергаются трубы всех видов, работающие под давлением, гарантируется заводом-изготовителем. По особому требованию потребителя должна быть испытана каждая труба. Испытание производится под давлением 60 ат. По специально обоснованному требованию потребителя давление повышают, однако не выше гарантируемого заводом-изготовителем по формуле:

$$P = \frac{200 S \cdot R}{D_n}$$

Испытание производится холодной водой. При легком обстукивании находящихся под давлением труб молотком в них не допускается течи.

Испытанию на растяжение подвергаются все трубы, поставляемые по механическим свойствам в состоянии поставки.

Испытание производится на продольном пропорциональном образце — длинном или коротком, по усмотрению завода-изготовителя.

В зависимости от назначения и условий работы трубы, по требованию потребителя, должны выдерживать одно или несколько следующих технологических испытаний.

а) испытание на раздачу (в холодном состоянии). Этому испытанию подвергаются трубы с наружным диаметром не менее 24 и не более 140 мм и с толщиной стенки не более 8 мм. Испытание производится оправкой с конусностью в $1/10$. При раздаче трубы из стали марок 10, 20, Ст. 2 и Ст. 4 должны выдержать без трещин или надрывов следующее увеличение наружного диаметра:

Таблица 22

Марка стали трубы	Увеличение наружного диаметра трубы (%) при толщине стенки	
	до 4 мм	более 4 мм
10 и Ст. 2	10	6
20 и Ст. 4	8	5

Трубы, испытываемые на бортование, испытанию на раздачу не подлежат.

б) испытание на сплющивание (в холодном состоянии). Этому испытанию подвергаются трубы диаметром от 22 мм и более с толщиной стенки от 2,5 до 10 мм.

При сближении стенок трубы до пределов, указанных в помещенной ниже таблице, не должно получаться трещин или надрывов.

Таблица 23

Марка стали трубы	Расстояние, до которого должны быть сближены стенки трубы	
10 и Ст. 2	2 S	S — толщина стенки испытываемой трубы
20 и Ст. 4	4 S	



в) испытание на бортование (в холодном состоянии). Этому испытанию подвергаются трубы с наружным диаметром не менее 30 и не более 159 мм и с толщиной стенки:

- для труб с наружным диаметром до 60 мм не более 10% наружного диаметра
- для труб с наружным диаметром свыше 60 до 108 мм не более 8% наружного диаметра
- для труб с наружным диаметром свыше 108 до 140 не более 6% наружного диаметра
- для труб с наружным диаметром свыше 140 до 159 не более 5% наружного диаметра

Ширина отгибаемого борта, отмеренная от внутренней поверхности трубы, должна быть не менее 12% внутреннего диаметра трубы и не менее 1,5 S , где S — толщина стенки испытываемой трубы.

Угол отбортовки должен составлять: 90° — для труб, изготовленных из стали марок 10 и Ст. 2, и 60° — для труб из стали марок 20 и Ст. 4.

Маркировка и упаковка

На каждой трубе диаметром более 35 мм и с толщиной стенки более 3 мм, на расстоянии не более 100 мм от одного из ее концов, выбиваются четкие клейма завода-изготовителя и его ОТК, а также марка стали.

В необходимых случаях, по требованию потребителя, завод-изготовитель, кроме клеймения, обязан произвести окраску одного из концов каждой трубы краской следующего цвета, в зависимости от марки стали:

Марка стали трубы	Цвет краски
10 и Ст. 2	белый
20 и Ст. 4	зеленый
35 и Ст. 5	желтый
45 и Ст. 6	красный
40Х	зеленый + красный
30ХГСА	красный + фиолетовый + белый
15Х	зеленый + белый
20Х	зеленый + желтый
15ХФ	зеленый + черный
30ХГС	красный + фиолетовый
30ХМЮА	алюминиевый

Трубы диаметром менее 35 мм и с толщиной стенки менее 3 мм связываются в пачки. В этом случае клейма на трубах не выбиваются, а к каждой пачке привешивается бирка с клеймом завода-изготовителя и его ОТК и с указанием марки стали и размеров труб.

Трубы с толщиной стенки до 1 мм включительно упаковываются в жесткую тару. Для труб с толщиной стенки более 1 мм упаковка необязательна.



Трубы с толщиной стенки до 1 мм могут, с согласия потребителя, транспортироваться в неупакованном виде, при условии предохранения их от повреждений при погрузке и транспортировании.

С е р т и ф и к а т. На каждую партию труб выдается сертификат, в котором указывается марка стали, результаты испытаний, количество труб, их наружный диаметр, толщина стенки и номер стандарта, а для труб, поставляемых поплавно, также и номер плавки.

Для труб, поставляемых поплавно и одновременно по химическому составу, в сертификате дополнительно указывается химический состав, а для труб, поставляемых со специальной термообработкой, также и номер партии-садки.

ТРУБЫ КОТЕЛЬНЫЕ

Основные требования технических условий по ГОСТ 3099-46

Котельные трубы разделяются на пароперегревательные и кипяtilьные для котлов всех назначений, дымогарные и жаровые для паровозов.

М а т е р и а л. Пароперегревательные и кипяtilьные трубы изготавливаются из спокойной стали марки 10 или 20 (по указанию заказчика) по ГОСТ 301-50. Трубы всех видов для паровозов изготавливаются из спокойной стали марки 10, кроме кипяtilьных, которые изготавливаются из легированной стали по дополнительным техническим условиям. Химический состав указанных марок стали приведен в табл. 25.

Допускаемые отклонения:

По наружному диаметру:

при диаметре до 51 мм $\pm 0,5$ мм
 более 51 мм $\pm 1\%$

По толщине стенки:

для катаных труб $\pm 15\%$
 или по требованию потребителя $+ 20\%; -10\%$
 для тянутых труб $+ 15\%; -10\%$

Трубы подвергаются испытаниям на растяжение, сплющивание и раздачу, а трубы для паровозов диаметром более 29 мм, вместо испытания на раздачу, испытываются на бортование.

Трубы испытываются на гидравлическое давление, причем пробное давление свыше 60 ат указывается в заказе.

Сортамент котельных труб указан в табл. 24.

Химический состав стали для котельных труб

Т а б л и ц а 24

Марка стали	Содержание элементов, %				
	C	Mn	Si	P	S
				не более	
10	0,05—0,15	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045
20	0,15—0,25	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045



1. Сортамент

1. Трубы (для котлов разных конструкций, кроме паровозных) изготавливаются следующих размеров:

а) трубы пароперегревательные

Наружный диаметр мм \ Толщина стенки мм	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
22	"	"	"	"				
24	"	"	"	"				
25	"	"	"	"				
29	"	"	"	"	"	"	"	
32	"	"	"	"	"	"	"	"
35	"	"	"	"	"	"	"	"
38	"	"	"	"	"	"	"	"
40	"	"	"	"	"	"	"	"
42	"	"	"	"	"	"	"	"

б) трубы кипяtilьные

Наружный диаметр мм \ Толщина стенки мм	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10
51	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"		
57	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
60		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
63,5		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	
70		"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
76			"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
83			"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
89			"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
95				"	"	"	"	"	"	"	"	"
102				"	"	"	"	"	"	"	"	"
108				"	"	"	"	"	"	"	"	"

2. Трубы паровозные изготавливаются следующих размеров:

Наружный диаметр мм	Толщина стенки	Наружный диаметр мм	Толщина стенки
Трубы пароперегревательные		Трубы кипяtilьные	
24	3	76	5
29	3	89	5
35	3,5		
38	3,5		
42	4		
Трубы дымогарные		Трубы жаровые	
44,5	2,5	89	3,5
51	2,5	127	4
57	3	133	4
		140	4,5
		152	4,5

Знак «"» — означает, что трубы данных размеров изготавливаются на заводах СССР.

ТРУБЫ ПАРОПРОВОДНЫЕ

Основные требования технических условий по ГОСТ 3100-46

Трубы паропроводные с наружным диаметром 114—426 мм применяются для паропроводов с температурой пара не выше 450°.

Сортамент труб указан в таблице 26.

Таблица 26

Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм																
	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	9,0	10
114									X	X	X	X	X	X	X	X	X
121									X	X	X	X	X	X	X	X	X
127									X	X	X	X	X	X	X	X	X
133									X	X	X	X	X	X	X	X	X
140									X	X	X	X	X	X	X	X	X
146									X	X	X	X	X	X	X	X	X
152									X	X	X	X	X	X	X	X	X
159									X	X	X	X	X	X	X	X	X
168									X	X	X	X	X	X	X	X	X
194									X	X	X	X	X	X	X	X	X
219									X	X	X	X	X	X	X	X	X
245									X	X	X	X	X	X	X	X	X
273									X	X	X	X	X	X	X	X	X
299									X	X	X	X	X	X	X	X	X
325									X	X	X	X	X	X	X	X	X
351									X	X	X	X	X	X	X	X	X
377									X	X	X	X	X	X	X	X	X
426									X	X	X	X	X	X	X	X	X

Примечания. 1. Трубы изготавливаются лишь тех размеров, которые в таблице отмечены крестиком.

2. Трубы промежуточных размеров, а также с более тонкими и толстыми стенками могут поставляться также по специальному соглашению.

3. Теоретический вес 1 пог. м. трубы (Р) в килограммах при удельном весе стали, принятом равным 7,85, может быть вычислен по формуле: $P = 0,0246615 \cdot S (D_n - S)$, где: D_n — наружный диаметр трубы, мм; S — толщина стенки трубы, мм

ТРУБЫ ШАРИКОПОДШИПНИКОВЫЕ**Основные требования технических условий по ГОСТ 800-41**

а) трубы для колец шарико- и роликоподшипников. Химический состав по ГОСТ 801-47 указан в табл. 27.

Таблица 27

Марка стали	Углерод	Марганец	Кремний	Хром	Сера	Фосфор
					не более	
ШХ15	0,95—1,1	0,2—0,4	0,15—0,35	1,3—1,65	0,02	0,027
ШХ15СТ	0,95—1,1	0,9—1,2	0,4—0,65	1,3—1,65	0,02	0,027

Содержание никеля в стали всех марок не должно превышать 0,3%

Содержание меди в стали всех марок не должно превышать 0,25%

Сумма никеля и меди всех марок не должна превышать 0,5%

Трубы изготавливаются из стали марки ШХ15 по ГОСТ 801-47 и делятся по качеству металла на два вида: обыкновенные и «Экстра». Трубы поставляются в отожженном состоянии.

Неметаллические включения в металле готовых труб не должны превышать следующих норм:

Таблица 28

Виды включений	Трубы обыкновенные	Трубы «Экстра»
	баллы	
Оксиды	2,5	2
Сульфиды	2,5	2
Карбидная ликвация	1,5	1
Сумма баллов	5,5	4

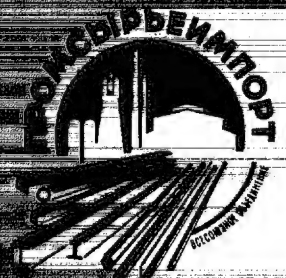
Не более чем у 20% образцов от труб обыкновенных и 15% образцов от труб «Экстра» допускается повышение балла по оксидам или сульфидам на 0,5 и одновременное увеличение суммы баллов на ту же величину.

В изломе закаленного образца и протравленного поперечного темплета трубы не допускаются: трещины, усадочная рыхлость, пережог, пузыри, пористость, флокены и посторонние включения, видимые невооруженным глазом.

Микроструктура стали труб в состоянии поставки представляет собой зернистый перлит с равномерно распределенными избыточными карбидами. Участки пластинчатого перлита не допускаются. Ориентация карбидов на сетке не допускается выше 3-го балла для труб обыкновенных и 2-го балла — для труб «Экстра», по прилагаемой шкале.

Обезуглероженный слой с внутренней поверхности трубы допускается не более 1,0 мм. На наружной поверхности обточенной трубы никаких следов обезуглероживания не допускается.

В состоянии поставки трубы имеют твердость в пределах 207—170 единиц по Бринелю (диаметр отпечатка 4,2—4,6 мм).



Внешний вид. Наружная поверхность труб обточена. На обточенной поверхности не имеется волосин, трещин, забоин, ржавых пятен и других дефектов. Риски от резца и отдельные забоины допускаются в пределах допусков по наружному диаметру.

На наружной (обточенной) поверхности труб, предназначенных для изготовления внутренних колец радиальных подшипников, допускаются риски от резца и отдельные забоины, выходящие за пределы номинального диаметра:

для труб диаметром до 80 мм — на глубину не более 0,10 мм
 „ „ „ более 80 „ — „ „ „ „ 0,15 „

На необточенной внутренней поверхности труб допускаются наружные дефекты, не выводящие стенку трубы из пределов минимальной толщины.

Примечание. С согласия заказчика — допускается сдача труб, имеющих на наружной поверхности местные дефекты механического характера: задиры, риски, забоины, выходящие за пределы допусков по наружному диаметру и толщине стенки, если количество этих дефектов не превышает трех и общая длина их не превышает 10% всей длины трубы. Дефекты окрашиваются краской.

Концы труб с обеих сторон обрезаются под прямым углом и имеют фаску шириной от 2 до 4 мм.

Длина. По длине трубы разделяются на две группы: I группа — длина от 1,2 до 3,0 м, II группа — длина от 0,8 до 1,2 м.

Допускаемые отклонения:

- а) по наружному диаметру + 0,2 мм;
- б) по толщине стенки:

Таблица 29

Для труб с наружным диаметром мм	Точность, %	
	обычная	повышенная
До 80	+ 30	+ 20
Более 80	+ 25	+ 15

в) овальность и разностенность — в пределах допусков соответственно по наружному диаметру и толщине стенки;

г) кривизна — не более 1 мм на 1 пог. м.

Маркировка и поставка

На торце каждой трубы выбивается: клеймо ОТК и марка завода, номер плавки и номер детали подшипника, для которой предназначена труба.

Трубы поставляются партиями не менее 750 кг одного размера — плавки.

Для предохранения от коррозии трубы покрывают смазкой.

Сертификат. На каждую повагонную отгрузку выдается сертификат, в котором указывается номер плавки, марка стали, химический анализ, размеры труб, номер детали подшипника, для которой предназначена труба, и результаты испытаний.

Продолжение табл. 30

Наружный диаметр мм	Толщина стенки мм	Теоретический вес 1 пог. м кг
105,4	14,2	31,94
110,4	8,1	20,44
110,4	8,7	21,82
110,4	10,7	26,31
110,4	13,2	31,64
110,5	19,2	43,23
115,4	19,2	45,55
120,4	10,2	27,72
120,4	10,95	29,56
120,4	11,2	30,16
122,5	12,5	33,91
128	16,5	45,37
128	18,25	49,40
130,4	10,7	31,59
130,4	14,9	42,44
133,7	14,95	43,78
140,4	12,75	40,14
140,7	8,5	27,71
143	20	60,67
150,4	13,45	45,43
155,6	19,8	66,31

Сортамент на шарикоподшипниковые обточенные углеродистые трубы

Таблица 31

Наружный диаметр мм	Толщина стенки мм	Теоретический вес 1 пог. м кг
44	9,0	7,77
52	10,5	10,75
57	10,5	12,04
64	11,5	14,89
68	11,0	15,46
75	12,0	18,64
78,3	10,5	17,55
80	12,0	20,12
86	12,5	22,66
120,4	14,7	38,20
130	19,5	53,14

ТРУБЫ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ

Основные требования технических условий по ТУ 478

Технические условия ТУ 478 распространяются на бесшовные катаные и тянутые трубы из нержавеющей стали: кислотоупорной-марок Я1 и Я1Т и жароупорной — марок Ж17 и Ж27.



Таблица 30

Наружный диаметр мм	Толщина стенки мм	Теоретический вес 1 пог. м кг
53,9	8,2	9,24
56,7	9,6	11,08
57,9	7,7	9,53
57,9	10,2	12,0
58,3	9,7	11,83
62,9	7,7	10,48
64,1	10,8	14,20
67,4	15,2	19,57
68,85	10,7	15,35
68,9	8,45	12,80
70,4	9,2	13,89
70,4	11,45	16,65
72,3	7,65	12,20
72,3	10,15	15,56
72,3	10,9	16,51
73,3	15,15	21,73
73,3	20,4	26,61
73,3	20,65	26,81
73,3	10,15	16,06
75,3	7,4	12,39
75,3	17,4	24,85
75,5	7,45	12,50
76,5	14,5	22,17
77,3	13,15	20,80
78	13	20,84
78,3	13,15	21,13
78,3	15,4	23,89
85,4	7,7	14,76
85,4	14,2	24,93
85,4	21,45	33,83
85,7	11,85	20,00
87,4	15,2	27,07
88,4	18,2	31,51
90,4	7,45	15,24
90,4	9,0	18,07
90,4	9,2	18,42
90,4	9,6	19,13
90,4	14,1	26,53
90,4	16,7	30,35
93,4	12,45	24,71
95,4	11,2	23,26
95,4	14,2	28,44
98,1	15,55	31,66
98,1	20,55	39,30
98,4	11,7	25,02
100,4	8,2	18,65
103,4	12,2	27,44
103,4	18,2	38,24



Сортамент. Трубы изготавливаются по спецификации заказчика следующих размеров:

Таблица 32

Холоднотянутые		Горячекатаные	
Наружный диаметр мм	Толщина стенки от — до через 0,25 мм мм	наружный диаметр мм	Толщина стенки от — до через 0,25 мм мм
6, 7	1—1,5	57, 60, 63, 68, 73, 76, 83 и 89	3,75—5
8, 9, 10, 11	1—2		
12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 и 20	1—3	95 и 102	4—6
21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39 и 40	1—4	108, 114, 121, 127 и 133	4,5—6
41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55 и 56	1,5—4		
57, 60, 63, 68, 70, 73 и 76	1,5—5	140, 152 и 159	5—8

Трубы из жароупорной стали марок Ж17 и Ж27 изготавливаются только горячекатаными.

По особому в каждом случае согласно завода-поставщика могут быть изготовлены трубы, размеры которых не укладываются в пределы, указанные в таблице, а также холоднотянутые трубы из стали Ж17.

Длина. Трубы поставляются длиной:

холоднотянутые от 1,5 до 7 м
катаные „ 2,5 „ 8 „

В отдельных случаях потребитель может оговорить в заказе наименьшую длину труб не короче 3 м для холоднотянутых и не короче 4 м для катаных. В этом случае 20% труб могут быть меньшей длины, но не короче 1,5 м — холоднотянутые и 2,5 м — катаные.

В необходимых случаях трубы поставляются определенной (мерной) длины по согласованию сторон или кратной длины — с любым числом кратностей и прибавлением по 5 мм на каждый рез, если нет иных указаний заказчика.

При поставке труб определенной длины допускается 20% труб обыкновенной (немерной) длины.

Допускаемые отклонения (в %)

Для катаных труб:
по наружному диаметру ± 2
по толщине стенки $+20; -15$
Для холоднотянутых труб:
по наружному диаметру:
при диаметре менее 10 мм ± 3
„ „ от 10 до 30 мм ± 2
„ „ более 30 мм $\pm 1,5$
по толщине стенки ± 15

Указанные отклонения по диаметру и толщине стенки допускаются в одном и том же любом поперечном сечении (т. е. овальность и разностенность допускаются в пределах допусков соответственно по наружному диаметру и толщине стенки).

По кривизне для тянутых труб — не более 1 мм и для катаных труб — не более 2 мм на 1 м длины.

По длине мерных труб $+ 15$ мм.



Внешний вид. На наружной и внутренней поверхности труб не должно быть глубоких плен, трещин, закатов и глубоких рисок.

Допускается зачистка таких дефектов разными способами, кроме заварки и зачеканки; при этом толщина стенки в месте образовавшегося углубления не должна выходить за пределы допусков.

На тянутых трубах допускаются царапины, раковины, риски и мелкие плены, если они легко удаляются зачисткой наждачным полотном и не выходят из пределов допусков на толщину стенки. Глубина таких дефектов проверяется надпиловкой или иным способом в одном-трех местах дефекта.

Концы труб обрезают с приближением к прямому углу и зачищают от заусенцев.

Материал. Трубы изготавливаются из кислотоупорной стали марок Я1, Я1Т и из жароупорной стали марок Ж17 и Ж27 следующего химического состава:

Таблица 33

Марка стали	Химический состав, %						сера	фосфор
	углерод не более	марганец не более	кремний не более	хром	никель	титан	не более	
Я1	0,14	1,5	1,0	17—20	9—11	—	0,03	0,035
Я1Т	0,12	1,5	1,0	17—20	9—11	¹⁾	0,03	0,035
Ж17	0,12	0,7	0,8	18—18	≤ 0,6	—	0,03	0,03
Ж27	0,20	0,7	1,0	25—30	≤ 0,6	—	0,03	0,035

¹⁾ Содержание титана в стали марки Я1Т должно быть не более 0,8%, а по нижнему пределу должно соответствовать формуле $T=5(0,03\% - C\%)$, где Т — содержание титана и С — содержание углерода в процентах.

В случае пониженного против норм содержания титана сталь может быть принята для изготовления труб, если она выдержит испытание на интеркристаллитную коррозию.

Трубы поставляются в термически обработанном состоянии.

Механические свойства труб в состоянии поставки удовлетворяют следующим нормам:

Таблица 34

Механические свойства	Марка стали	
	Я1 и Я1Т	Ж17 и Ж27
Предел прочности при растяжении не менее, кг/мм ²	56	45
Относительное удлинение, не менее, %	40	17
	δ_5	δ_{10}

Испытание на интеркристаллитную коррозию. Трубы из стали марки Я1Т обязательно проходят испытание на интеркристаллитную коррозию:

а) от готовых труб берутся три образца (пластинки), по одному образцу от трех труб каждой плавки; вырезанные из труб образцы, после их выпрямления, должны быть подвер-



гнуты термической обработке; образцы пластинки вырезаются размером 28×90 мм, которые затем фрезеруются с краев до ширины 25 мм;

б) после фрезерования эти пластинки нагреваются в течение 2 часов при 650°C с последующим охлаждением их на воздухе;

в) шлифование поверхности образцов перед их кипячением обязательно;

г) образцы после нагревания подвергаются кипячению в растворе медного купороса с серной кислотой; состав раствора: на 1 л воды 111 г медного купороса и 55 cm^3 серной кислоты удельного веса 1,84. Указанный раствор кипятят до полного растворения медного купороса; на дно колбы, в которой производится кипячение, кладут стеклянные бусы или трубочки;

д) кипячение образцов в растворе производится в течение 48 часов, после чего образцы промывают и просушивают;

е) после просушки образцы простукиваются о каменную или мраморную плитку для определения звука, издаваемого образцом при падении.

После пробы на звук каждый образец зажимается в тисках около середины и загибается ударом молотка на 90° .

Потеря металлического звука или появление в месте изгиба поперечных трещин хотя бы на одном образце свидетельствуют о разрушении металла интеркристаллитной коррозией и о непригодности данной плавки.

По требованию заказчика трубы из стали Ж17 диаметром не менее 57 мм, в зависимости от условий их эксплуатации, подвергаются испытанию:

а) на раздачу: испытание производится в холодном состоянии по ОСТ 1689 оправкой конусностью в $1/10$; величина раздачи 2,5%;

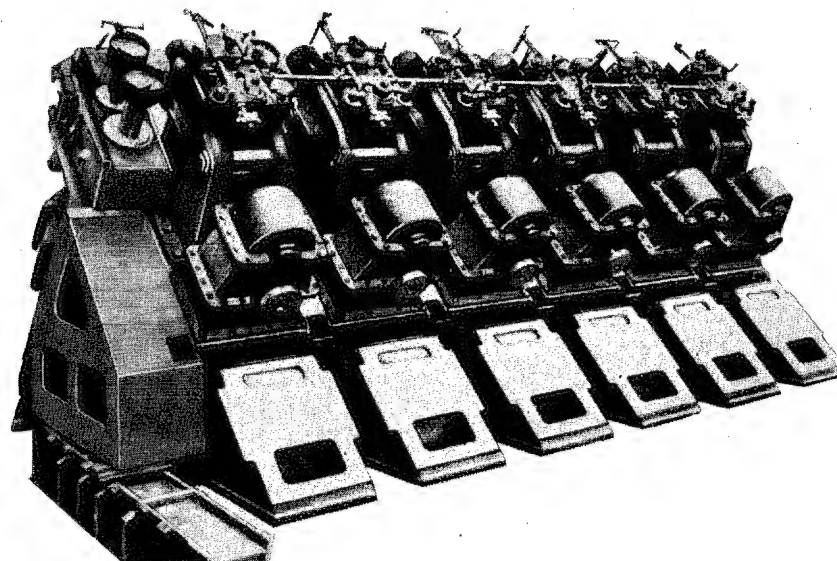


Рис. 6

Редукционный стан с индивидуальным приводом валков.

б) на сплющивание: испытание производится по ОСТ 1692 до получения зазора между стенками, равного шестикратной толщине стенки трубы.

По требованию потребителя трубы наружным диаметром не менее 25 мм и толщиной стенки не менее 2,5 мм, работающие под внутренним давлением, подвергаются испытанию гидравлическим давлением в 60 ат.

При гидроиспытаниях должны испытываться все 100% труб.

Для труб, работающих под большим давлением, норма испытания, по требованию заказчика, повышается до размеров, установленных по соглашению заказчика с поставщиком, в зависимости от рабочего давления и размеров труб.

Сертификат. На каждую принятую партию труб выдается сертификат, в котором указываются марка стали, номер плавки, химический состав, количество и размеры труб, вес партии и результаты всех проведенных испытаний.

Маркировка и упаковка

На конце каждой трубы диаметром не менее 20 мм выбиваются следующие клейма: марка стали, номер партии и клеймо ОТК.

Трубы диаметром менее 20 мм связываются в пачки, к которым привешивают бирки с теми же клеймами.

Все трубы упаковывают в деревянные ящики или решетки с прокладкой между ними бумаги. На каждом ящике четко пишут название завода-поставщика, марку стали, размер труб, количество труб, метраж и номер предъявляемого документа.



ТРУБЫ СВАРНЫЕ

ВОДО-ГАЗОПРОВОДНЫЕ (газовые) ТРУБЫ МАЛОГО ДИАМЕТРА

Основные требования технических условий по ГОСТ 3262-46

Трубы стальные водо-газопроводные (газовые) применяются для водопроводов и газопроводов, а также для систем отопления, систем тормозов, деталей конструкций и т. д. Они разделяются (в зависимости от условного давления) на: а) обыкновенные и б) усиленные.

Водо-газопроводные (газовые) трубы изготавливаются неоцинкованными (черными) и оцинкованными.

Сортамент. Газовые трубы изготавливаются следующих размеров:

Таблица 35

Обозначение, дюймы	Диаметр условного прохода, мм	Наружный диаметр мм	Обыкновенные		Усиленные		Резьба			Вес муфты на 1 м трубы из расчета 1 муфты на 5 м, кг
			толщина стенки, мм	теоретический вес 1 м (без муфты), кг	толщина стенки, мм	теоретический вес 1 м (без муфты), кг	наружный диаметр резьбы, мм	число ниток на дюйм	наибольшая длина до сгиба, мм	
1/4	8	13,50	2,25	0,62	2,75	0,73	—	—	—	—
3/8	10	17,00	2,25	0,82	2,75	0,97	—	—	—	—
1/2	15	21,25	2,75	1,25	3,25	1,41	20,956	14	14	0,013
3/4	20	26,75	2,75	1,63	3,50	2,01	26,442	14	16	0,022
1	25	33,50	3,25	2,42	4,00	2,91	33,250	11	18	0,038
1 1/4	32	42,25	3,25	3,13	4,00	3,77	41,912	11	20	0,048
1 1/2	40	48,00	3,50	3,84	4,25	4,58	47,805	11	22	0,090
2	50	60,00	3,50	4,88	4,50	6,16	59,616	11	24	0,126
2 1/2	70	75,50	3,75	6,64	4,50	7,88	75,187	11	27	0,220
3	80	88,50	4,00	8,34	4,75	9,81	87,887	11	30	0,260
4	100	114,00	4,00	10,85	5,00	13,44	113,084	11	36	0,460
5	125	140,00	4,50	15,04	5,50	18,24	138,435	11	38	0,660
6	150	165,00	4,50	17,81	5,50	21,63	163,836	11	42	1,140

Примечание. Оцинкованные трубы тяжелее неоцинкованных на 3—4%.

Длина труб. Трубы поставляются длиной от 4 до 12 м. Допускается 10% труб длиной от 3 до 4 м или труб — «двоек», состоящих из двух отрезков, соединенных муфтой, общей длиной от 5 до 7 м.



По требованию заказчика трубы поставляются определенной (мерной) длины в пределах от 3 до 6 м с допускаемым отклонением $+10$ мм. По соглашению сторон трубы определенной длины могут поставляться длиной более 6 м.

Трубы определенной (мерной) длины, изготавливаемые на непрерывных станах, поставляются: неоцинкованные длиной до 12 м, а оцинкованные — до 8 м.

Допускаемые отклонения:

по толщине стенки (в любом месте) минус 15% номинальной толщины стенки.

Утолщение стенки не ограничивается.

По наружному диаметру:

для труб менее 2 дюймов $\pm 0,5$ мм
" " 2 дюймов и более $\pm 1\%$

Отклонение веса труб от теоретического, по требованию заказчика, не должно превышать:

для партии труб весом 16 тонн и более $+ 8\%$
для отдельной трубы $+ 12\%$

Отклонения по весу в сторону минус ограничиваются минимально допускаемой толщиной стенки.

Способ производства и материал труб. Трубы изготавливаются сварными встык или внахлестку, либо бесшовными, из мягкой сваривающейся стали по ГОСТ 380-50. Марка стали и способ производства труб — по выбору завода-изготовителя.

Муфты изготавливаются из стали или ковкого чугуна и должны соответствовать условиям стандартов.

Внешний вид. Трубы прямые на глаз и имеют гладкую внутреннюю и наружную поверхность соответственно способу изготовления труб. Незначительные дефекты на поверхности допускаются, если они не выводят толщину стенки за пределы допускаемого минусового отклонения.

Концы труб ровно обрезаны.

Оцинкованные трубы имеют сплошное цинковое покрытие по всей наружной и внутренней поверхности. На поверхности оцинкованных труб не должно быть непокрытых цинком участков и пузырчатости. Небольшая шероховатость и местные наплывы цинка допускаются.

Оцинкованные трубы снабжаются оцинкованными муфтами.

Резьба. Трубы размером $1/2$ дюйма и более поставляются с резьбой на обоих концах и муфтой, накрученной на один из концов трубы.

Трубы $1/4$ и $3/8$ дюйма поставляются без резьбы и муфт.

По требованию заказчика трубы остальных размеров также могут поставляться без резьбы и муфт.

Резьба цилиндрическая, чистая, без заусенцев и рванин.

В месте шва труб, сваренных встык, допускается чернота на нитках, если уменьшение нормальной высоты профиля резьбы не превышает 15%.

Допускаются нитки с сорванной или неполной резьбой, при условии, что их длина в сумме не превышает 10% требуемой длины резьбы.



Допускается уменьшение полезной длины резьбы (без сбег) до 15%, против указанного в таблице.

Резьба проверяется посредством калибров.

Нарезание оцинкованных труб производится после их оцинковки.

Каждая труба размером 2 1/2 дюйма и более для предохранения от повреждения резьбы на конце, не имеющем муфты, снабжается предохранительным кольцом, изготовленным из материала по выбору завода-изготовителя.

Нарезанные концы труб для предохранения от коррозии смазываются соответствующей смазкой.

Методы испытаний. Каждая сварная труба подвергается гидравлическому испытанию давлением:

труба обыкновенная	16 кг/см ²
труба усиленная	25 „

Во время испытания труба у одного из концов слегка обстукивается ручным молотком весом около 0,5 кг, причем не должно обнаруживаться течи. Испытание производится с выдержкой давления в течение промежутка времени, минимально необходимого для обнаружения дефектов.

Гидравлическому испытанию трубы подвергаются до нарезания резьбы.

Трубы диаметром до 2 дюймов включительно, по требованию заказчика, оговоренному в заказе, должны выдерживать испытание на загиб по ОСТ 1687: в нагретом состоянии вокруг оправки радиусом, равным трем наружным диаметрам, и в холодном — вокруг оправки радиусом, равным шести наружным диаметрам.

Испытанию на загиб подвергается 10% труб каждой партии.

Качество покрытия оцинкованных труб проверяется путем четырехкратного погружения образцов этих труб в нейтральный раствор медного купороса в воде, причем трубы не должны краснеть (омедняться). После каждого погружения образцы промывают водой и насухо вытирают.

Испытанию качества цинкового покрытия подвергается 10% труб от каждой партии оцинкованных труб.

Маркировка и упаковка

Каждую партию труб завод-изготовитель снабжает сертификатом, в котором указаны результаты испытаний, количество и размеры труб, а также номер стандарта 3262-46.

На каждой трубе, на расстоянии не более 100 мм от одного из ее концов, выбивают четкое клеймо ОТК завода-изготовителя.

Трубы размерами до 2 дюймов связываются в пачки. В этом случае клейма на трубах не ставятся, а к каждой пачке привешивается бирка с клеймом ОТК завода-изготовителя и с указанием размера труб.



СВАРНЫЕ ТРУБЫ БОЛЬШИХ ДИАМЕТРОВ

Основные требования технических условий по ГОСТ 4015-48

ГОСТ 4015-48 распространяется на сварные трубы диаметрами условного прохода от 400 до 1400 мм. Эти трубы применяются в качестве трубопроводов воды, газа и для других назначений.

Сортамент. Сварные трубы больших диаметров изготавливаются следующих размеров:

Таблица 36

Диаметр условного прохода мм	Наружный диаметр трубы мм	Толщина стенки, мм					
		9	10	11	12	13	14
		Теоретический вес 1 пог. м труб при удельном весе стали 7,85, кг					
400	426	92,58	102,6	112,6	122,5	132,4	142,3
450	478	104,1	115,4	126,7	135,0	149,1	160,2
500	529	115,4	128,0	140,5	153,0	165,4	177,8
600	630	137,8	152,9	167,9	182,9	197,8	212,7
700	720	157,8	175,1	192,3	209,5	226,7	243,8
800	820	180,0	199,8	219,5	239,1	258,7	278,3
900	920	202,2	224,4	246,6	268,7	290,8	312,8
1 000	1 020	224,4	249,1	273,7	298,3	322,8	347,3
1 200	1 220	—	298,4	328,0	357,5	387,0	416,4
1 400	1 420	—	—	382,2	416,7	451,1	485,4

Условное обозначение стальной сварной трубы с наружным диаметром 529 мм и с толщиной стенки 10 мм:
труба 529×10 ГОСТ 4015-48.

Длина. Трубы поставляются длиной от 5 до 6 м без поперечных швов. По требованию потребителя трубы поставляются определенной длины.

Допускаемые отклонения:

а) по наружному диаметру, мм:

Таблица 37

Наружный диаметр	426	478	529	630	720	820	920	1020	1220	1420
Допускаемые отклонения	± 5	± 5,5	± 6	± 6,5	± 6,5	± 7	± 7,5	± 8,5	± 9	± 9,5

Концы труб, предназначенных для газопроводов (с наружным диаметром до 630 мм включительно), калиброваны на длине не менее 200 мм с допускаемым отклонением по наружному диаметру ± 2 мм.

По требованию заказчика концы труб, предназначенных для других целей, должны быть также калиброваны с допускаемыми отклонениями по согласованию сторон.

б) по толщине стенок — отклонения по толщине стенок труб должны соответствовать допускаемым отклонениям, предусмотренным ОСТ 10019-39 для толщины стальных листов, предназначенных для изготовления труб. В пределах шва толщина стенки трубы в отдельных местах, на длину не более 200 мм, может быть на 10% меньше, чем минимальная толщина, установленная для листа.

Овальность трубы (разница между наибольшим и наименьшим диаметром в одном сечении), учитывая сплющивание трубы от ее собственного веса, не должна превышать

$$0,01 D \left(1 + \frac{6}{s} \right) \text{ мм,}$$

где: D — наружный диаметр трубы;
 s — толщина стенки.

Овальность калиброванных концов не выходит за пределы допускаемых отклонений по наружному диаметру этих концов.

в) по длине — при поставке труб определенных длин допускается отклонение 25 мм.

Материал. Трубы должны изготавливаться из мягкой, хорошо сваривающейся листовой стали.

После сварки трубы выправляются в горячем состоянии.

Внешний вид. Трубы имеют гладкую наружную и внутреннюю поверхность. Допускаются незначительные, обусловленные способом производства, углубления, возвышения и продольные риски. Зачистка, вырубка и заварка (но не зачеканка) незначительных плен, шероховатостей и неглубоких поверхностных дефектов допускаются при условии, что ослабление стенки трубы ни в одном месте не будет выходить за предел установленного для толщины стенки допускаемого отклонения.

Концы труб обрезаны перпендикулярно к оси. По требованию заказчика концы труб могут поставляться со снятой фаской, размеры которой должны быть указаны в заказе. При этом должно быть оставлено торцевое кольцо шириной 1—3 мм.

Гидроиспытание. Каждая труба должна выдержать пробное гидравлическое давление в 15 ат. или, по требованию потребителя, другое технически обоснованное пробное гидравлическое давление.

Гидравлическое испытание труб производится с выдержкой их под пробным давлением в течение не менее 2 мин.

Сертификат. На каждую партию труб завод-изготовитель выдает сертификат, в котором указываются результаты испытаний, количество и размеры труб, а также номер стандарта 4015-48.

Маркировка

На каждой трубе, на расстоянии около 500 мм от одного из концов, указывается: марка завода-изготовителя, клеймо (ОТК) и размеры трубы.



ТРУБЫ ЧУГУННЫЕ ВОДОПРОВОДНЫЕ

Основные требования технических условий по ОСТ 12523-40

Классификация труб

Чугунные водопроводные трубы, в зависимости от механических свойств, делятся на классы А и С, согласно следующей таблице:

	Нормы гидравлического давления, кг/см ²	
	Класс А	Класс С
Рабочее гидравлическое давление не более	10	15
Пробное гидравлическое давление:		
для труб диаметром до 300 мм вкл.	25	35
" " " свыше 300 "	20	30

Сортамент труб указан в таблицах 38, 40, 41.

Допускаемые отклонения по размерам и весу труб:

- а) по диаметру (при D-диаметре трубы, в мм):
 - для внутреннего и наружного диаметров трубы $\pm (2+0,1 \sqrt{D})$ мм
 - для внутреннего диаметра раструба $\pm (1+0,1 \sqrt{D})$ "
 - для наружного диаметра раструба и фланцев $\pm (1+0,1 \sqrt{D})$ "
- б) по толщине стенок:
 - по всей длине труб — 10%
 - в отдельных местах (не более трех), в пределах, установленных стандартом — 20%
- в) по длине:
 - при длине труб 2000 и 3000 мм ± 10 мм
 - " " " 4000 мм ± 20 "
 - " " " 5000 мм и более ± 25 "
- г) по кривизне:
 - при длине труб 2000 и 3000 мм 10 мм
 - " " " 4000 мм 12 "
 - " " " 5000 мм и более 15 "

д) по весу: вес труб браковочным признаком не является.

Допускается наличие в партии до 5% труб каждого размера укороченной длины, но не более чем на 25% длины, установленной стандартом.



Допускаемые отклонения на механическую обработку и сверловку фланцевых труб:

- а) по диаметру центровых отверстий во фланцах $+ 1$ мм
- б) по расстоянию между центрами отверстий . . . $\pm 0,5$ „
- в) по толщине обработанного фланца $- 2$ „
- г) для фланцев с выступами по диаметру выступа $- 2\%$
- д) смещение центра окружности расположения центров болтовых отверстий относительно центра внутреннего диаметра фланца:
 для труб 50—150 мм 1 мм
 „ „ 200 мм 1,5 „
 „ „ 600 мм 2,0 „

Технические условия

Чугунные трубы в изломе однородны, плотны, мелкозернисты и легко поддаются обработке режущим инструментом. Химический состав чугуна имеет факультативное значение и не может служить основанием для забракования труб. Для труб класса С могут быть использованы легирующие добавки.

Поверхность труб снаружи и внутри должна быть чистая, гладкая, без швов, плен, раковин, коровков, шлаковых включений и трещин.

Допускаются следующие дефекты:

- а) раковины, не превышающие следующих размеров:

Таблица 38

Условный проход трубы мм	Глубина раковины мм		Наибольшее прогнание ра- ковины, мм	
	для стенок труб	для обточен- ных флан- цев и рас- трубов	для стенок труб	обточенных фланцев и раструбов
50—150	3	3	10	5
200—450	4	3	15	5
500—800	5	3	20	10
900—1000	6	3	25	10

Раковины в сверленных отверстиях фланцев не допускаются;

б) местный пригар песка толщиной не более 2 мм (кроме как внутри раструба и на хвостовом конце трубы);

в) местные выпучивания металла, не превышающие 10% поверхности трубы;

г) местные и поверхностные наплывы площадью не более 2% поверхности трубы;

д) следы обжатия металлом стержня, не выходящие за пределы допусков;

е) допускается заварка дефектов на трубах и обработанных фланцах с последующей обработкой и гидравлическим испытанием, увеличенным на 25%.

У фланцевых труб оси болтовых отверстий на противоположных фланцах составляют одну прямую линию; отверстия производятся сверлением.



Допускаемые отклонения по размерам:

по наружному диаметру	± 1 мм
„ внутреннему диаметру	— 2 „
„ толщине стенок: разность в толщине стенок в одном поперечном сечении и по всей длине трубы	+ 2 „ — 1 „ +10 „ — 5 „
„ длине	

Трубы поставляются без механической обработки, не-асфальтированные.

ВОДОПРОВОДНЫЕ ТРУБЫ

Трубы чугунные водопроводные, раструбные и фланцевые

Сортамент и технические условия ОСТ 12523-40

Таблица 39

Внутренний диаметр трубы мм	Толщина стенок мм	Раструбные трубы (ЧВФ)		Фланцевые трубы (ЧВФ)	
		стандартная строитель- ная длина м	теоретиче- ский вес всей трубы кг	стандартная строитель- ная длина м	теоретиче- ский вес всей трубы кг
50	7,5	2	23,9	2	25,0
75	8	3	51,2	3	53,8
100	8,5	3	70,7	3	72,1
125	9	3	91,8	3	94,5
150	9,5	3	115	3	118
200	10,5	4	218	3	172
250	11,5	4	296	—	—
300	12,5	4	385	—	—
350	13	4	468	—	—
400	14	4	574	—	—
450	15	4	692	—	—
500	16	5	1006	—	—
600	18	5	1358	—	—
700	21	5	1848	—	—
800	24	5	2417	—	—
900	27	5	3064	—	—
1000	30	5	3794	—	—

Трубы поставляются: фланцевые — стандартной длины, раструбные — стандартной или заводской длины, причем до 5% по весу труб каждого диаметра в партии может быть поставлено укороченной длины. Укороченные трубы могут быть короче установленной стандартной или заводской длины не более чем на 25%.

По соглашению допускается поставка раструбных труб, удлиненных против стандартной или заводской длины в пределах до 150 мм.



БАЛЛОНЫ СТАЛЬНЫЕ

Основные требования технических условий ГОСТ 949-41

Баллоны емкостью не более 55 л с рабочим давлением не более 150 кг/см², изготовленные из углеродистой стали, предназначены для хранения и перевозки сжатых, сжиженных и растворенных газов.

Классификация. В зависимости от давления баллоны изготавливаются пяти типов:

Таблица 40

Тип баллона	Назначение	Давление, кг/см ²			Марка стали
		рабочее	испытательное гидравлическое	испытательное пневматическое	
A	Для кислорода, водорода, азота, метана, сжатого воздуха и благородных газов	150	225	150	D
B	Для благаза и углеродистого газа	125	190	125	СиD
B	Для ацетилен	30	60	30	10
E	Для аммиака, хлора, фосгена и псевдобутилена	30	60	30	20
Г	Для сернистого ангидрида				СиD

Химический состав сталей для баллонов указан в табл. 41.

Химический состав стали для баллонов

Таблица 41

Марка стали	Содержание элементов, %					
	C	Mn	Si	S	P	<div> Ni Cr </div>
						не более
10	0,05—0,15	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30 0,15
15	0,10—0,20	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30 0,30
20	0,15—0,25	0,35—0,65	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30 0,30
C	0,30—0,40	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30 0,30
D	0,40—0,50	0,50—0,80	0,17—0,37	0,045	0,045	0,30 0,30

Баллоны всех типов могут применяться также для газов, не указанных в таблице, при условии соблюдения установленного для каждого из них рабочего давления. Временно допускается наполнение баллонов типа Б воздухом под давлением, установленным для баллона данного типа. Для баллонов типа А и Б допускается, в условиях эксплуатации, повышение рабочего давления (вызываемое повышением температуры газа) не более чем на 10%.

В зависимости от емкости баллоны разделяются на: баллоны большого литража — емкостью более 12 л; баллоны малого литража — емкостью до 12 л вкл.

Баллоны поставляются:

а) большого литража:

типа А и Б — с вентилями, кольцами, с предохранительными колпаками и башмаками;

типа В — без вентиляй, с кольцами, колпаками и башмаками;

типа Е и Г — с вентилями, кольцами и колпаками, но без башмаков.

Допускается поставка баллонов без вентиляй, колец, колпаков и башмаков.

б) малого литража: всех типов — с вентилями, но без колец, колпаков и башмаков; допускается поставка баллонов без вентиляй, а баллонов типа Б и В — с кольцами и колпаками.

Сортамент баллонов указан в табл. 43.

Допускаемые отклонения:

1. По наружному диаметру и толщине стенки цилиндрической части баллонов:

	По наружному диаметру	По толщине стенки
а) большого литража:		
типа А и Б	$\pm 1,5\%$	$\pm 15\%$ -10%
„ В, Е и Г	$\pm 1,5\%$	$\pm 15\%$
б) малого литража		
типа А	$\pm 1,0\%$	$\pm 15\%$ -10%
„ В, В, Е и Г	$\pm 1,5\%$	$\pm 15\%$

2. По емкости баллонов:

а) емкостью более 13,5 л:	
типа А, Б и В	$\pm 5\%$
„ Е и Г	$\pm 7\%$
б) емкостью до 13,5 л включительно — согласно таблице стандарта.	

3. По длине корпуса и наружному диаметру горловины баллонов:

- а) емкостью более 13,5 л — не устанавливаются;
- б) емкостью до 13,5 л включительно — согласно таблице стандарта ГОСТ 949-41.



Технические условия

Баллоны поставляются в нормализованном состоянии.

Наружная и внутренняя поверхность баллонов не имеет плен, раковин, закатов, трещин и глубоких рисок. Допускаются обусловленные способом производства небольшие выпячивания, углубления, риски глубиной не более 10% номинальной толщины стенки, а также вдавлины от окалины кованного происхождения и другие незначительные дефекты в пределах допускаемых отклонений по толщине стенки.

Допускается использование в качестве баллонов типа Е и Г, баллонов типа А и В, выдержавших установленное для этих последних типов испытательное давление, но имеющих на наружной поверхности раковины, а на внутренней — раковины и плены в пределах допускаемых для баллонов типа Е и Г отклонений по толщине стенки.

Горловина баллона имеет отверстие с конической резьбой для ввертывания вентиля.

На горловину баллонов большого литража, а по требованию потребителя и баллонов типа В малого литража, емкостью 3 л и более, должно быть надето и зачеканено штампованное кольцо из листовой стали (либо литое — из стали или ковкого чугуна) с резьбой для навертывания предохранительного колпака.

К о л п а к изготавливается, по усмотрению завода-изготовителя, либо из стальной трубы с вваренным плоским дном, либо путем отливки из стали или ковкого чугуна.

Б а ш м а к изготавливается из отрезка стальной трубы и плотно насаживается на баллон в горячем состоянии.

Баллоны большого литража типа Е для жидкого хлора снабжены сифонной трубкой $\frac{1}{4}$ " длиной, указанной в стандарте.

Перед ввертыванием вентиля баллон очищается от стружки и отстающей окалины. Окалина, отставшая при перевозке баллонов, не может служить основанием для их забракования. Баллоны типа А для кислорода или водорода обезжириваются.

Баллоны, поставляемые без вентиля, снабжаются деревянной пробкой.

Для внешнего отличия баллонов, предназначенных для наполнения различными газами, баллоны окрашивают и проставляют надпись и полосу под ней следующего цвета.

Т а б л и ц а 42

Назначение баллона для хранения	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
1	2	3	4	5
Кислорода	Голубая	КИСЛО- РОД	Черный	—
Водорода	Темнозе- леная	ВОДОРОД	Красный	—
Азота	Черная	АЗОТ	Желтый	Коричне- вый
Очищенного аргона	Черная	АРГОН	Синий	Белый

111

Продолжение табл. 42

Назначение баллона для хранения	Окраска баллона	Текст надписи	Цвет надписи	Цвет полосы
1	2	3	4	5
Сырого аргона . . .	Верхняя половина желтая, нижняя — черная			
Гелия	Коричне- вая	ГЕЛИЙ	Белый	—
Сжатого воздуха .	Черная	СЖАТЫЙ ВОЗДУХ	Белый	—
Блаугаза	Серая	БЛАУГАЗ	Красный	—
Углекислоты . . .	Черная	УГЛЕКИ- СЛОТА	Желтый	—
Ацетилена	Белая	АЦЕТИ- ЛЕН	Красный	—
Сероводорода . . .	Белая	СЕРОВО- ДОРОД	Красный	Красный
Хлора	Защитная	—	—	Зеленый
Фосгена	Защитная	—	—	Красный
Аммиака	Желтая	АММИАК	Черный	—
Псевдобутилена .	Красная	БУТИЛЕН	Желтый	Черный
Сернистого ангидрида	Черная	СЕРНИ- СТЫЙ АН- ГИДРИД	Белый	Желтый
Всех других горючих газов . .	Красная	Наимено- вание газа	Белый	—

При временно допускаемом наполнении баллонов типа Б воздухом (под давлением не более 125 кг/см²), для отличия их от нормальных баллонов, верхняя сферическая часть баллона окрашивается в белый цвет, а на цилиндрической части, окрашенной в черный цвет, наносится надпись: ВРЕМЕННО ВОЗДУХ 125 АТМОСФЕР.

По требованию потребителя баллоны могут поставляться в неокрашенном виде.

Помимо баллонов стандартного типа и сортамента по ГОСТ 941-41 изготавливаются также баллоны разного назначения других типов по особым техническим условиям.

Баллоны стальные для газов под давлением до 150 кг/см²

Сортамент и технические условия ГОСТ 949-41

Таблица 43

Емкость баллонов л	Размеры баллонов, мм			Ориентиро- почный вес кг
	наружный диаметр	толщина стенки	длина корпуса	
Баллоны большого литража				
55	219	7	1855	70
50	219	8	1700	80
50	219	7	1700	64
45	219	8	1545	73
45	219	7	1545	58
40	219	8	1390	67

Продолжение табл. 43

Емкость баллонов л	Размеры баллонов, мм			Ориентиро- вочный вес кг
	наружный диаметр	толщина стенки	длина корпуса	
40	219	7	1390	52
36	219	8	1266	62
35	219	7	1235	47
33	219	8	1173	58
30	219	8	1080	54
30	219	7	1080	41
27	219	8	988	50
25	219	7	925	35
13,5	168	7	835	29,3
12,5	168	7	775	27,7
Баллоны малого литража				
12	141	5	960	17,25
10	141	5	815	14,90
8	141	5	665	12,40
5	141	5	445	8,65
4	141	5	370	7,33
3	141	5	300	6,20
2	108	4,5	320	4,15
1,3	89	3,75	305	2,85
1	89	3,75	248	2,35
0,7	70	3,3	260	1,60
0,4	70	3,3	162	1,10

Заказ № 751

Издано в Советском Союзе

Дополнение к каталогу „Трубы“

В связи с выходом новых стандартов в каталог „Трубы“ вносятся следующие изменения и дополнения:

К разделу „Трубы обсадные“ (стр. 15—18)

Введен новый стандарт на обсадные трубы ГОСТ 632—50 взамен ГОСТ 632—41:

Основные изменения:

а) Сортамент обсадных труб (см. табл. 1 каталога).

Условный диаметр трубы и муфты, дюймы	Наружный диаметр трубы, мм	Толщина стенки, мм
$4\frac{3}{4}$	121	7 8 10
$5\frac{9}{16}$	141	7 8 10 12
$5\frac{3}{4}$	146	7 8 10 12
$6\frac{5}{8}$	168	7 8 9 10 11 12 14
$7\frac{5}{8}$	194	8 10 12 14
$8\frac{5}{8}$	219	8 9,5 11 12,5
$9\frac{5}{8}$	245	8 9,5 11 12,5

К разделу „Трубы из нержавеющей стали“ (стр. 44—46)

Впервые введен ГОСТ 5543—50 на трубы бесшовные из нержавеющей стали—взамен Т. У. 478.

Основные изменения:

а) Сортамент на трубы бесшовные из нержавеющей стали, мм.

Трубы холодноотянутые *)		Трубы горячекатаные	
Наружный диаметр	Толщина стенки	Наружный диаметр	Толщина стенки
6—7	1—1.5	76	4,5—8
8—13	1—2	83	4,5—9
14—19	1—2.5	89	4,5—10
20	1—3	96	5—11
21—29	1—4	102	5—12
30—37	1—5	108	5—13
38—56	1—5,5	114	5,5—15
		121	5,5—16
57		127	5,5—18
58		133	6—20
60		140	6—22
63		146	6—23
65	1.5—7	152	6—24
68		159	6—25
70		168	7—27
73		180	8—28
76		194	10—30
		219	12—30
83	3—7		
89			

*) К группе труб холодноотянутых относятся также трубы холоднокатаные.

б) Трубы поставляются из стали:

МАРКИ СТАЛИ	Х И М И Ч Е С К И Й С О С Т А В, %									
	Углерод не более	Марга- нец не более	Кремний не более	Хром	Никель	Титан (С-содер- жание угле- рода)	Молибден	Сера	Фосфор	Вольфрам
								не более		
1X18H9 (Я1) ,	0,14	1,5	1,0	17-20	9-11	—	—	0,030	0,035	—
1X18H9T (Я1T)	0,12	1,5	1,0	17-20	9-11	5 (C-0,02) до 0,8	—	0,030	0,035	—
1X14H14B2M (ЭИ257)	0,15	0,7	0,3-0,8	13-15	13-15	—	0,4-0,6	0,030	0,035	2,0-2,75
1X18H12M2T (ЭИ-448)	0,10	1,5	0,9	16-19	11-14	не более 0,7	1,75-3,0	0,030	0,035	—
X17 (Ж-17)	0,12	0,7	0,8	16-18	≤ 0,6	—	—	0,030	0,030	—
X27 (Ж-27)	0,15	0,8	1,0	25-30	≤ 0,6	—	—	0,030	0,035	—
X25T (ЭИ 439)	0,15	0,8	1,0	23-27	≤ 0,6	4C до 0,8	—	0,030	0,035	—

Примечание: Трубы из стали марок X17 и X27 поставляются только горячекатаными.

в) Трубы поставляются в термически обработанном состоянии.

Механические свойства труб в состоянии поставки должны удовлетворять следующим требованиям:

МАРКИ СТАЛИ	Предел проч- ности, кг/мм²	Оснoсительное удлинение δ_5 , %
	Н е ж е л а т е л ь н о	
1X18H9 (Я1)	56	40
1X18H9T (Я1T)	56	40
1X14H14B2M (ЭИ257)	55	35
X18H12M2T (ЭИ448)	54	35
X17 (Ж-17)	45	17
X27 (Ж-27)	45	17
X25T (ЭИ 439)	45	17

К разделу „Трубы чугунные водопроводные“ (стр. 54)

Введен новый стандарт на трубы чугунные водопроводные. ГОСТ 5525-50 взамен ОСТ 12523-40. ГОСТ 5525-50 распространяется на чугунные водопроводные трубы и соединительные фасонные части к ним нормального давления—условное давление не более 10 кг/см² и повышенного давления—условное давление не более 16 кг/см².

На стр. 38 строка 25 сверху читать табл. 24 вместо 25.

На стр. 61 строка 14 снизу читать ГОСТ 949 вместо ГОСТ 941.

СТАЛЬНЫЕ КАНАТЫ

25X1

ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СССР · МОСКВА

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
„ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“

СТАЛЬНЫЕ КАНАТЫ



СССР

Москва

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ „ПРОМСЫРЬЕИМПОРТ“



Москва, ул. Куйбышева, 21
Телеграфный адрес: Москва Сырьеимпорт

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Общие сведения	5
Основные конструкции канатов, их характеристика и применение	10
Методы проверки и испытания канатов	12
Упаковка и маркировка канатов	14

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Стальные канаты изготавливаются из светлой или оцинкованной проволоки на специальных машинах. Диаметр отдельных проволок каната, расположение их в канате и способ свивки последнего выбирают в зависимости от нагрузки, которую канат должен выдерживать, и от рода работы. В середине каната проходит прямой сердечник, вокруг которого навиваются свитые из стальных проволок пряди или стренги. Внутри каждой пряди или стренги также имеется сердечник.

Свивка стального каната (или пряди) непосредственно из отдельных проволок называется одипарной или спиральной. Свивка каната из предварительно изготовленных прядей называется двойной или тросовой.

Однопрядные спиральные канаты применяют в тех случаях, когда от каната не требуется гибкости и он испытывает только растяжение (для антенн, железнодорожных семафоров, расчалки мачт, крепления заводских труб, телеграфных столбов, для подвесных дорог и т. д.).

Многопрядные канаты — тросы, свитые из 3 и более прядей стальной проволоки, применяют во всех случаях, когда трос подвергается не только растяжению, но и изгибу (в рудниках, шахтах, на нефтяных промыслах, на водном, воздушном и автомобильном транспорте, для пассажирских лифтов, грузовых подъемников, портовых и заводских кранов, трансмиссий, конвейеров и т. д.).

Для получения стальных канатов большого сечения и прочности, применяемых для морских судов, несколько отдельных тросов (стренг) свивают повторно в кабель.

По назначению стальные канаты разделяют на группы:

1. канаты поддерживающие, 2. канаты привязные, 3. канаты несущие, 4. канаты тяговые, 5. канаты подъемные, 6. канаты специальные.

Стальные канаты подразделяют также:

1. по расчетному пределу прочности — канаты из проволоки 70, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210 кг/мм²;
2. по вязким свойствам проволоки — канаты из проволоки марки „В“ I и II;
3. по виду поверхности проволоки —
 - а) канаты из светлой проволоки;
 - б) канаты из оцинкованной проволоки;
4. по форме поперечного сечения проволоки.



Расчетное разрывное усилие для каната любой конструкции устанавливается произведением указанных выше расчетных пределов прочности на площадь сечения всех проволок, из которых свит канат. При испытании суммарное разрывное усилие определяется произведением среднего арифметического значения разрывных усилий отдельных проволок на их число в канате. Действительное разрывное усилие каната определяют испытанием образца каната на разрыв. Оно всегда меньше расчетного суммарного разрывного усилия, так как при свивке снижение прочности доходит до 20 %.

По форме поперечного сечения проволоки различают канаты из круглой проволоки (открытая конструкция) (рис. 1) и из фасонной и круглой проволоки (закрытая конструкция) (рис. 2).

Канаты закрытой конструкции имеют наиболее высокий коэффициент заполнения металлом поперечного сечения (0,865 против 0,45—0,60 в канатах открытой конструкции). Благодаря этому в канатах закрытой конструкции резко меняется соотношение между разрывным сопротивлением и диаметром каната. При меньшем диаметре канат дает большее разрывное сопротивление. Закрытая конструкция дает также наименьший износ поверхности каната, так как он полностью соприкасается с желобом барабана, в то время как остальные канаты соприкасаются с желобом в отдельных точках.

По числу диаметров проволоки различают тросы из проволоки одного диаметра (рис. 3) и тросы, имеющие в каждой пряди проволоки различных диаметров (компаунд) (рис. 4).

Канаты — тросы компаунд (типа Варрингтон или Сил) обладают повышенной гибкостью, которую им придают тонкие проволоки заполнения.

Более толстые внешние проволоки каждой пряди повышают стойкость каната против истирания. В канате компаунд смежные проволоки в каждой пряди соприкасаются друг с другом по всей длине, что обеспечивает более равномерный износ проволок и более длительный срок службы каната.

По материалу сердечников различают канаты:

1. с металлическим сердечником (цельнометаллические) (рис. 5 и 6);
2. с мягким сердечником из органических волокон (рис. 7).

Значительную часть канатов изготавливают с органическим сердечником, который предназначается не только для того, чтобы предохранить от перемены и загнивания пряди каната, но и для смазывания внутренних слоев проволок каната и предотвращения внутренней коррозии.

К сердечнику предъявляют два основных требования: значительное сопротивление сжатию и способность хорошо удерживать смазочное вещество.

Органический сердечник обычно изготавливают из пеньки, манилы или sisала. Для каната диаметром менее 8 мм сердечник может быть изготовлен из льняной или хлопчатобумажной ткани.

Органический сердечник пропитывается антикоррозионной смазкой, не содержащей ни кислот, ни щелочей.

По числу сердечников различают канаты с одним (центральный) сердечником (рис. 8) и со многими сердечниками (рис. 9).



Канаты со многими сердечниками обладают большей гибкостью.

По форме поперечного сечения прядей различают канаты: 1. круглопрядные (рис. 10), 2. трехграннопрядные (рис. 11), 3. плоскопрядные (рис. 12) и 4. овальнопрядные (рис. 13). Трехграннопрядные и плоскопрядные канаты состоят из круглых проволок различного сечения, а плоскопрядные имеют еще и проволоку фасонного сечения.

Канаты из фасонных прядей имеют более высокие коэффициенты заполнения металлом поперечного сечения и поэтому так же, как канаты закрытой конструкции, изменяют соотношение между разрывным сопротивлением и диаметром каната. Большие разрывные сопротивления при меньших диаметрах дают возможность при применении канатов из фасонных прядей для подъемных целей уменьшить размеры навивающих барабанов и в целом габаритов всей подъемной установки.

Хотя канаты с фасонными прядями обладают меньшим коэффициентом заполнения поперечного сечения и меньшей износоустойчивостью, чем канаты закрытой конструкции, они значительно дешевле и более гибки.

По числу прядей изготавливают канаты однопрядные (спиральные) (рис. 14) и с несколькими прядями. По ГОСТ 3491-46 поставляются канаты-тросы трехпрядные (без сердечника) (рис. 15), пятипрядные (рис. 16), шестипрядные (рис. 10а), семипрядные с металлическим сердечником, восьмипрядные (рис. 5а), восемнадцатипрядные (рис. 17).

Канаты-тросы многопрядные, из 18 прядей, расположенные в два слоя вокруг центрального органического сердечника, применяют для вертикального подъема груза, когда устройство подъемных механизмов не допускает применения барабана или шкива достаточных размеров (тельферы, краны и др.). Преимущество этих тросов перед обычными заключается в том, что при одинаковом диаметре они имеют большее сечение проволоки, т.е. более высокую прочность, и, наряду с этим, значительную гибкость и меньшую склонность к раскручиванию.

По форме поперечного сечения различают канаты круглые (рис. 18) и плоские (рис. 19). Плоские канаты применяются для шахтных подъемных машин, где необходимо плотное прилегание к шкивам. Плоский канат получают путем свивки в одну ленту 8 параллельно уложенных стрепг (тросов), состоящих из 4 прядей каждая.

В зависимости от направления свивки прядей различают канаты правой и левой свивки. При правой свивке пряди свивают в канаты по часовой стрелке, при левой свивке — против часовой стрелки.

Виды свивки канатов бывают: крестовая, односторонняя и комбинированная.

При крестовой свивке направление свивки проволок в прядях противоположно направлению свивки самих прядей в канате. При односторонней — направление свивки прядей и проволок в канате одно и то же. При этом проволоки расположены под некоторым углом по отношению к оси каната. При комбинированной свивке проволоки в двух рядом лежащих прядях каната имеют противоположные направления.



Канаты крестовой свивки имеют наиболее широкое применение. Главное их достоинство заключается в том, что они не раскручиваются и не требуют особых навыков и опыта в обращении.

Канаты односторонней свивки обладают большей гибкостью и меньшей изнашиваемостью.

Существенный недостаток этих канатов заключается в их стремлении раскручиваться, вследствие чего при работе они поворачиваются вокруг своей оси.

К преимуществам канатов комбинированной свивки нужно отнести их незначительное раскручивание и несколько большую гибкость по сравнению с канатами крестовой свивки.

Нераскручивающиеся канаты свиваются из предварительно деформированной проволоки. Предварительное деформирование заключается в придании проволокам и прядям спиральной формы, которую они принимают в канате.

Свивка каната должна быть равномерной по всей его длине, с равномерным шагом свивки как проволок в прядях, так и прядей в канате. Шаг свивки проволок не должен превышать 12-кратного диаметра пряди; шаг свивки прядей — 8-ми кратного диаметра каната.

Соединение при свивке канатов концов проволоки диаметром более 0,7 мм должно производиться посредством пайки или посредством стыковой сварки. Соединение концов проволоки 0,7 мм и менее допускается посредством тщательной заделки концов проволоки внутрь каната.

В несущих канатах для подвесных дорог допускается пайка проволок только внутренних слоев; наружный слой таких канатов должен состоять из цельных (не спаянных) проволок. В закрытых канатах пайка проволок наружного слоя допускается.

Сращивание каната допускается по соглашению сторон лишь в тех случаях, когда длина заказанного каната выходит за пределы технических возможностей изготовителя.

Срок службы каната, независимо от его высоких качеств, может быть сокращен неправильным обращением до пуска в эксплуатацию и неправильным уходом за ним во время работы. Транспортировка, погрузка, разгрузка, хранение, размотка, разрубка, навеска каната и другие операции должны проводиться в зависимости от его конструкции.

В зависимости от назначения и условий эксплуатации стальные канаты изготавливаются различных конструкций, различных диаметров и с различными механическими свойствами. Одним из важнейших факторов долговечности службы каната является правильный выбор его конструкции.

При подборе конструкции и диаметра каната, в зависимости от назначения и условий эксплуатации, учитываются следующие факторы: прочность, гибкость, изнosoустойчивость, водонепроницаемость, коррозионностойчивость, срачиваемость, коэффициент заполнения поперечного сечения, выносливость (предел усталости), удлинение, все погонного метра.

Конструкция каната характеризуется количеством прядей, количеством проволок в пряди и количеством органических сердечников (металлическим сердечником обычно служит одна из прядей). В условном обозначении конструкции каната принята та же последовательность.



Например, $6 \times 17 + 1$ ОС обозначает канат-трос из 6 прядей, по 17 проволок в каждой, и с одним органическим сердечником;

7×7 — обозначает канат-трос из 7 прядей по 7 проволок. Одна из прядей служит металлическим сердечником.

Для описания всех характеристик каната применяют сокращенное условное обозначение.

Например: Канат $8 \times 19 + 1$, 30-150-1 ГОСТ 3073-46.

Это обозначение характеризует канат состоящий из 8 прядей, по 19 проволок в каждой, с одним органическим сердечником, диаметром 30 мм, крестовой правой свивки (не указывается) из проволоки, с расчетным пределом прочности 150 кг/мм², марки 1, светлый, изготовленный по ГОСТ 3073-46.

Условное обозначение того же каната односторонней левой свивки из оцинкованной проволоки будет:

Канат $8 \times 19 + 1$ —30-0-Л-150-1-Ц 3073-46.



ОСНОВНЫЕ КОНСТРУКЦИИ КАНАТОВ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИМЕНЕНИЕ

Группы канатов	Область применения	Техническая характеристика				ГОСТ	
		конструкции канатов (рекомендуемые)	Диаметр		расчетн. предел прочности проволоки при растяжении, кг/мм²		
			каната	проволоки			
							мм
1	2	3	4	5	6	7	
Поддерживающие	Для расчалки мачт и труб	1×7	4,2-9	1,4-3	120-140	3062-46	
		1×19	9-25	1,8-5	110-150	3063-46	
		7×7	9-23,5	1-2,6	120-160	3066-46	
	Для подвески кабелей	1×7	4,2-9	1,4-3	120-140	3062-46	
		1×19	9-15	1,8-3	110-150	3063-46	
		7×7	9-23,5	1-2,6	120-160	3066-46	
	Для стоячего такелаж	7×7	4,5-7,2	0,5-0,8	140-160	3066-46	
		6×7+1 ос	11-28	1,2-3	130-160	3069-46	
	Для подвески мостов	8×19+1 ос	22,5-49	1,2-2,6	140-180	3073-46	
		7×19	42-60	2,8-4	110-150	3067-46	
	Для шахт (в качестве направляющих)	7×37	59-73,5	2,8-3,5	110-150	3068-46	
		Закрытый, с одним слоем фасонной проволоки	30-48	3,6-4	120	3090-46	
Привязные	Для лесосплава	6×12+7 ос	12,5-47,5	0,8-3	130-160	3082-46	
	Для швартования и для якорей	6×24+7 ос	8,5-37	0,45-2	130-180	3083-46	
		6×30+7 ос	15-66	0,7-3	130-150	3084-46	
	Для бегучего такелаж	6×12+7 ос	6,3-47,5	0,4-3	130-160	3082-46	
	Для такелажных работ (поделочные)	1×7	1,95-9	0,65-3	70	3062-46	
		1×19	5-7	1-1,4	70	3063-46	
Песущие	Для кабелькранов	1×37	19,5-35	2,8-5	120-150	3064-46	
		1×61	25,5-45	2,8-5	120-150	3065-46	
		Закрытый, с одним слоем фасонной проволоки	30-48	3,6-4	120	3090-46	
	Для подвесных канатных дорог	1×19	16-25	3,2-5	120-150	3063-46	
		1×37	19,5-35	2,8-5	120-150	3064-46	
		1×61	25,5-45	2,8-5	120-150	3065-46	
		Закрытый, с одним слоем фасонной проволоки					
Тяговые	Для механической откатки	6×19+1 ос	17-46,5	1,1-3	130-180	3070-46	
		6×16+1 ос	20-39	1,05-3	140-180	3075-46	
		6×17+1 ос	24-41	1,4-3	140-180	3076-46	
		6×19+1 ос	10-31	0,45-3	130-200	3077-46	
		6×27+1 ос	10,5-40	0,36-3	140-180	3078-46	
		6×30+1 ос	17,5-40	0,83-3,2	140-180	3085-46	
		6×23+1 ос	12-40	0,55-3,14	140-180	3087-46	
		Для подвесных канатных дорог	6×7+1 ос	11-18,5	1,2-2	130-160	3069-46
	6×19+1 ос		17-31	1,1-2	130-180	3070-46	
	6×7×19+1 ос		28,5-61,5	0,6-1,3	140-160	3089-46	
	Для бромсбергов	6×19+1 ос	17-46,5	1,1-3	130-180	3070-46	
		6×19+1 ос	10-31	0,45-3	130-200	3077-46	
		6×27+1 ос	10,5-40	0,36-3	140-180	3078-46	
		6×30+1 ос	17,5-40	0,83-3,2	140-180	3085-46	
		5×23+1 ос	12-40	0,55-3,14	140-180	3087-46	
	Для скреперных лебедок, экскаваторов и дерриков	8×19+1 ос	13-38	0,6-3	130-200	3080-46	
		6×19+1 ос (7×7)	17,5-38	0,6-3,5	150-200	3081-46	
		5×23+1 ос	12-40	0,55-3,14	140-180	3087-46	
	Для управления и для механической сигнализации	6×19+1 ос	3-5,1	0,2-0,34	180-210	2172-43	
		6×19+1 ос	3,3-7,7	0,22-0,5	140-200	3070-46	
		5×19+1 ос	5,5	0,4	160	3096-46	
	Для кабелькранов	6×16+1 ос	20-39	1,05-3	140-180	3075-46	

Группы канатов	Область применения	Техническая характеристика				ГОСТ
		конструкции канатов (рекомендуемые)	Диаметр		расчетн. предел прочности проволоки при растяжении, кг/мм²	
			каната	проволоки		
1	2	3	4	5	6	7
Подъемные	Для ручных лебедок и ворот	6×17+1 ос	3,7-9,5	0,4-1	130-140	3069-46
		6×19+1 ос	7,7-20	0,5-1,3	130-140	3070-46
	Для тельферов, лифтов и кранов	6×19+1 ос	7,7-25	0,5-1,6	140-190	3070-46
		6×37+1 ос	11-52	0,5-2,4	140-200	3071-46
		6×61+1 ос	19,5-50	0,7-1,8	140-180	3072-46
		8×19+1 ос	7,5-49	0,4-2,6	140-180	3073-46
		8×37+1 ос	10,5-67	0,4-2,6	140-180	3074-46
		6×17+1 ос	24-41	1,4-3	140-180	3076-46
		6×19+1 ос	10-31	0,45-3	130-200	3077-46
		6×27+1 ос	10,5-40	0,36-3	140-180	3078-46
		6×37+1 ос	15-55,5	0,56-3	140-180	3079-46
		10×10+1 ос	10,5-30	0,7-2	140-180	3086-46
		18×19+1 ос	13-67	0,5-2,6	150-200	3088-46
		6×19+1 ос	8,8-42	0,5-3,2	140-200	2688-46
	Для шахтных подъемных машин	6×19+1 ос	18,5-40	1,2-2,6	130-200	3070-46
		6×37+1 ос	17,5-65	0,8-3	130-200	3071-46
		8×37+1 ос	32-78	1,2-3	140-180	3064-46
		6×37+1 ос	15-55,5	0,56-3	140-180	3079-46
		6×30+1 ос	17,5-40	0,83-3,2	140-180	3085-46
		18×19+1 ос	13-67	0,5-2,6	150-200	3088-46
		8×4×7	70×11-117×19	1,2-2	130-160	3091-46
		8×4×9+32 ос	124×20-170×27,5	1,6-2,2	130-160	3092-46
	Для скреперных лебедок, экскаваторов и дериков	8×19+1 ос	13-38	0,5-3	130-200	3080-46
		6×19+(7×7)	17,5-38	0,6-3,5	150-200	3081-46
	Для всех видов и типов подъемных устройств	6×37+1 ос	11-65	0,6-3	130-200	3071-46
		6×61+1 ос	19,5-50	0,7-1,8	140-180	3072-46
		8×19+1 ос	22,5-49	1,2-2,6	140-180	3073-46
		6×19+1 ос	10-31	0,45-3	130-200	3077-46
		6×21+1 ос	10,5-40	0,36-3	140-180	3078-46
		6×37+1 ос	15-55,5	0,56-3	140-180	3079-46
		6×19+1 ос	8,8-42	0,5-3,2	140-200	2688-46
Специальные	Для электрификации (в качестве кабелей)	1×7	1,95-4,2	0,65-1,4	70	3062-46
		1×19	5-7	1-1,4	70	3063-46
	Для приборов	7×7	4,5-7,2	0,5-0,8	140-160	3066-46
		6×7+1 ос	3,7-9,5	0,4-1	160-180	3069-46
		6×19+1 ос	3,3-6,2	0,22-0,4	180-200	3070-46
	Для самолетов и воздухоплавания	1×7	1-1,8	0,34-0,6	180-190	2172-43
		7×7	1,8-4,5	0,2-0,5	180-190	2172-43
		7×19	3-9,75	0,2-0,65	170-210	2172-43
		6×19+1 ос	3-5,1	0,2-0,34	180-210	2172-43
	Для бурения нефтяных скважин	6×19+1 ос	17-46,5	1,1-3	130-180	3070-46
		6×19+1 ос	10-31	0,45-3	130-200	3077-46
	Для специального назначения	3×7	3	0,5	150	3093-46
		3×27	14,5	1,2	180	3094-46
		3×37	17	1,2	180	3095-46
		5×19+1 ос	12,5	0,9	180	3096-46
		8×6+9 ос	10,2	0,9	180	3097-46
		8×16+9 ос	4,5	0,26	180	3098-46

МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ И ИСПЫТАНИЯ КАНАТОВ

1. Осмотр поверхности каната производят невооруженным глазом.

2. Обмер диаметра каната производят штангенциркулем с точностью до 0,1 мм (рис. 31) или измерением длины окружности каната стальной лентой.

Примечание. При нечетном числе прядей определение диаметра производят только посредством измерения длины окружности.

3. Ширину плоского каната измеряют между бортами каната, без учета толщины ушивальников. Толщину плоского каната измеряют с учетом толщины ушивальников.

4. Образцы для проверки и испытания отбирают от каждого каната или же от одной из нескольких бухт, если последние состоят из одного каната, разрезанного на части.

Образцы отбирают после того, как отрезан контрольный конец каната, который оставляют на заводе-изготовителе.

5. Конструкцию каната проверяют на расплетенном образце, причем проверяют диаметр проволок в каждом слое пряди, а также взаимное расположение проволоки в пряди и прядей в канате.

6. Плотность свивки проверяют одновременно с внешним осмотром каната.

7. Проверку наличия и состояния смазки производят одновременно с проверкой конструкции каната.

8. Механические свойства проволоки проверяют на проволоках, отобранных из расплетенного образца каната после проверки его конструкции и наличия смазки.

9. Предел прочности проволоки при растяжении определяют на разрывной машине при расстоянии между зажимами машины 100—200 мм.

10. Для испытания проволоки на разрыв с узлом, образец завязывают простым узлом без сильного затягивания. Полная затяжка узла происходит при растяжении образца на разрывной машине.

11. Испытания проволоки на перетяг производят по ГОСТ 1579-42.

12. Испытание проволоки на скручивание производят по ГОСТ 1545-42.



13. Определение суммарного разрывного усилия всех проволок каната производят следующим образом. Подсчитав сумму разрывных усилий, подвергнутых данному испытанию проволок, делят ее на число этих проволок и частное умножают на общее число проволок.

14. Определение действительного разрывного усилия каната производят на разрывной машине любой конструкции, причем максимальное усилие машины не должно превышать предполагаемого разрывного усилия каната более чем в 10 раз.

15. Расстояние между местами закрепления образца должно быть равно приблизительно 15 диаметрам каната, но не менее 300 мм.

Если же усилие, при котором произошел разрыв каната, не менее разрывного усилия, требуемого соответствующим стандартом, то испытание признается действительным.

16. Испытание химической стойкости цинкового покрытия проволоки каната производят в растворе медного купороса, полученного растворением одной весовой части сухого кристаллического медного купороса в пяти весовых частях дистиллированной воды и нейтрализованного избытком свежесосаженного гидрата окиси меди.

При испытании проволоки температура профильтрованного раствора медного купороса, в количестве около 200 см³, должна быть в пределах 15—20° С.

Если после соответствующего количества погружений в раствор на поверхности образцов проволоки окажутся участки, имеющие красноту, не сходящую при протирании ватой или тряпкой, то канат бракуют.

Не служат основанием для забракования каната:

а) покраснение поверхности, подвергнутой испытанию проволоки на участке, соответствующем высоте уровня раствора, а также на расстоянии до 20 мм от погруженного в раствор конца проволоки;

б) неоднородность поверхности проволоки по цвету; белые пятна и блестки;

в) белый налет, по удалении которого проволока выдерживает испытание цинкового покрытия.

17. Испытанию качества оцинковки проволоки подвергают 5% проволок каната, но не менее 10 проволок, отобранных из разных прядей.



УПАКОВКА И МАРКИРОВКА КАНАТОВ

Канаты диаметром до 30 мм при максимальном весе 700 кг могут сдаваться в бухтах, прочно перевязанных в 4—6 местах. Канаты диаметром более 30 мм, а также канаты весом более 700 кг должны наматываться на деревянные или металлические барабаны.

Кроме того, независимо от диаметра и веса должны наматываться на барабаны канаты:

- а) для подъема и спуска людей;
- б) шахтные подъемные;
- в) несущие для подвесных дорог;
- г) для висячих мостов;
- д) для линий электропередач;
- е) прочие канаты односторонней свивки, многопрядные и фасонопрядные.

Диаметр цилиндра барабана должен быть не менее 15-кратного диаметра каната, а для закрытых канатов — не менее 15-кратного.

Борт барабана должен выступать над наружным слоем намотанного каната не менее чем на величину, равную двойному диаметру каната, если он не превышает 25 мм и не менее чем на 30 мм в остальных случаях.

Конец каната должен быть прочно прикреплен к барабану мягкой проволокой, веревкой или органическим сердечником каната.

На барабанах и в бухтах канат должен быть уложен плотными перепутанными рядами. Канаты из светлой проволоки при намотке на барабаны или укладке в бухты должны быть тщательно смазаны антикоррозионной смазкой, не содержащей ни кислот, ни щелочей.

Каждый канат снабжается металлическим или деревянным ярлыком, на котором указывают:

- а) условное обозначение каната,
- б) длину в метрах,
- в) вес брутто в кг,
- г) дату изготовления.

Каждый канат сопровождается сертификатом с результатами испытания.



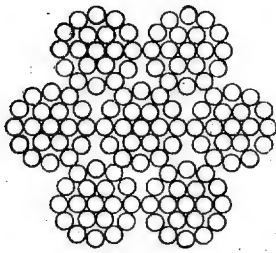


Рис. 1. Канаты из круглой проволоки (открытой конструкции)

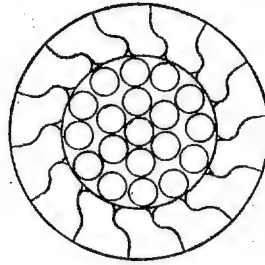


Рис. 2. Канаты из круглой и фасонной проволоки (закрытой конструкции)

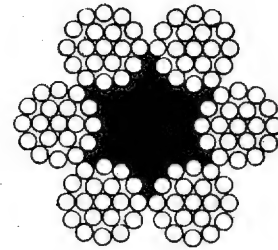


Рис. 3. Канаты из проволоки одинакового диаметра

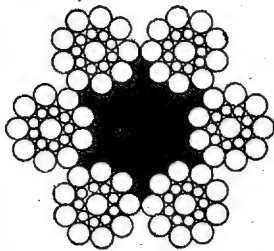


Рис. 4. Канаты из проволоки различного диаметра (компануд)

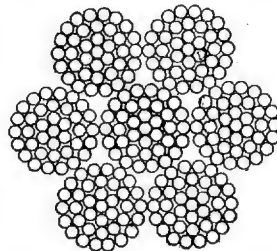


Рис. 5. Канаты с металлическим сердечником (цельнометаллическо)

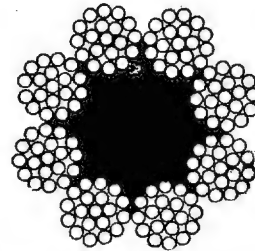


Рис. 5а. Канаты восьмипрядные

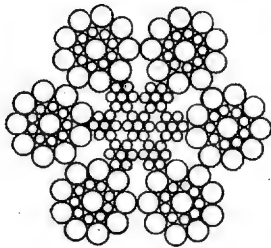


Рис. 6. Канаты со специальным проволочным сердечником

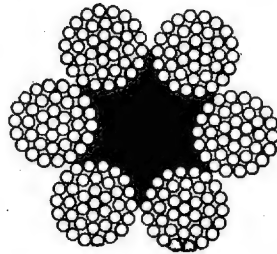


Рис. 7. Канаты с мягким сердечником из органических волокон

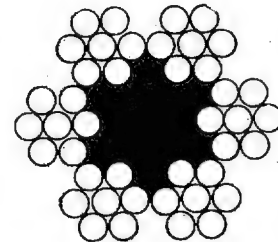


Рис. 8. Канаты с одним (центральным) сердечником

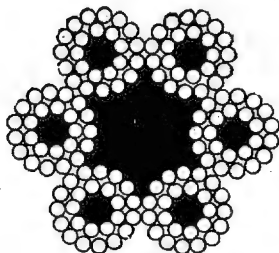


Рис. 9. Канаты со многими сердечниками

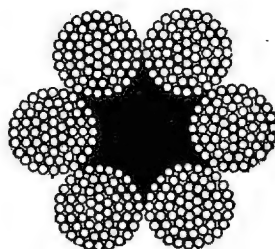


Рис. 10. Канаты круглопрядные

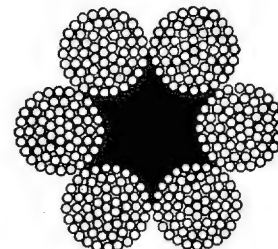


Рис. 10а. Канаты шестипрядные

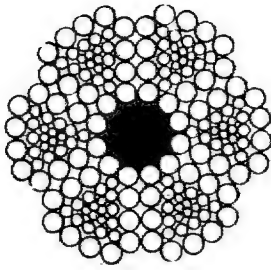


Рис. 11. Канаты трехгранно-рядные

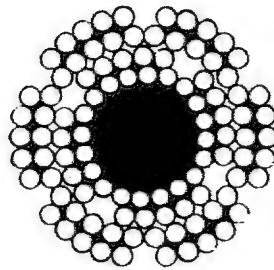


Рис. 12. Канаты плоскопрядные

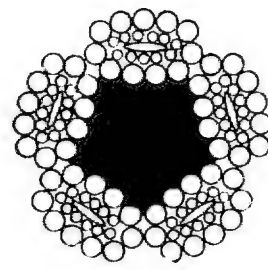


Рис. 13. Канаты овальнопрядные

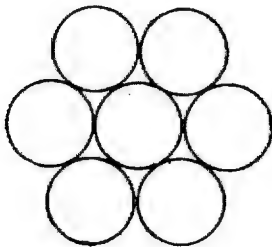


Рис. 14. Канаты однопрядные (спиральные)

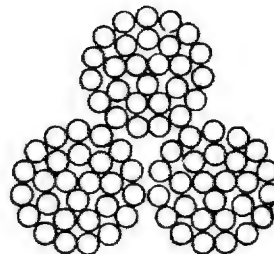


Рис. 15. Канаты трипрядные

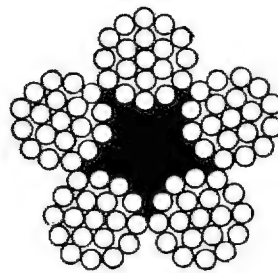


Рис. 16. Канаты пятипрядные

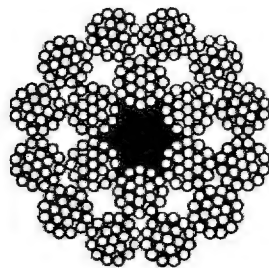


Рис. 17. Канаты восемнадцатипрядные

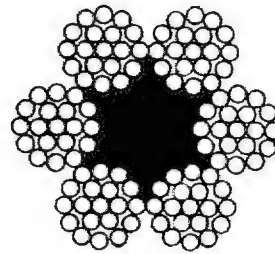


Рис. 18. Канаты круглые

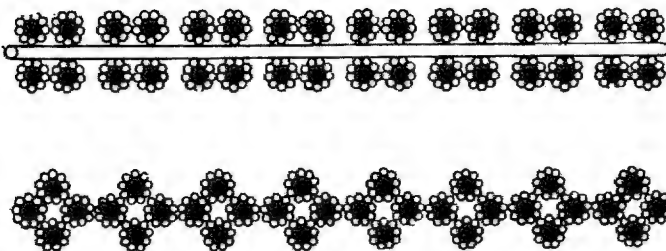


Рис. 19. Канаты плоские

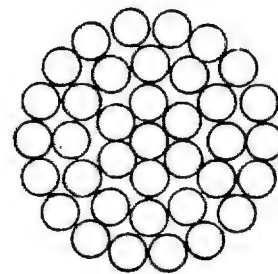


Рис. 20. Канаты одной свивки (спиральные)

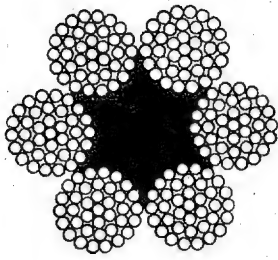


Рис. 21. Канаты с одним слоем прядей (однослойные)

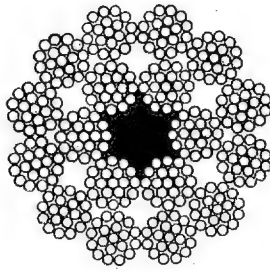


Рис. 22. Канаты с двумя слоями прядей (многослойные)

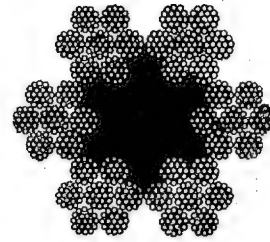


Рис. 23. Канаты тройной свивки (кабели)



Рис. 24. Канаты правой свивки

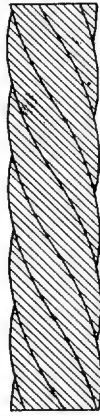


Рис. 25. Канаты левой свивки



Рис. 26. Канаты крестовой свивки



Рис. 27. Канаты односторонней (параллельной) свивки



Рис. 28. Канаты комбинированной свивки

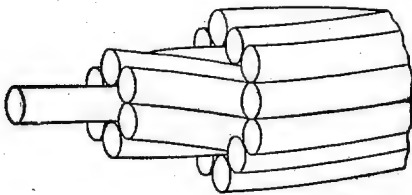


Рис. 29. Канаты с точечным касанием проволок (проволоки одного слоя касаются проволок смежных слоев в одной точке)

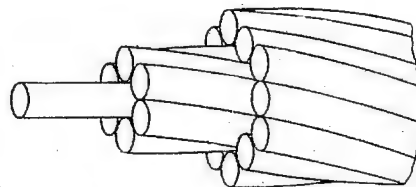


Рис. 30. Канаты с линейным касанием проволок (проволоки одного слоя касаются проволок смежных слоев по всей длине проволоки)

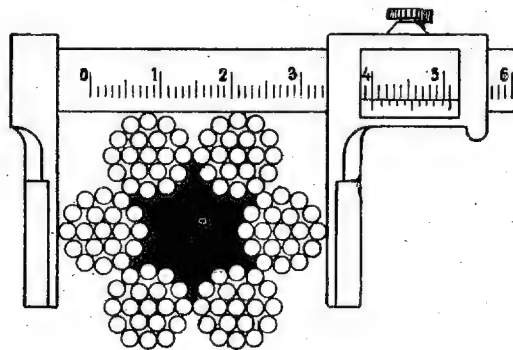


Рис. 31



МОСКВА, УЛ. КУЙБЫШЕВА, 21 • ТЕЛЕГРАФНЫЙ АДРЕС: МОСКВА СЫРЬЕИМПОРТ

Заказ № 262

Внешторгиздат

Издано в Советском Союзе

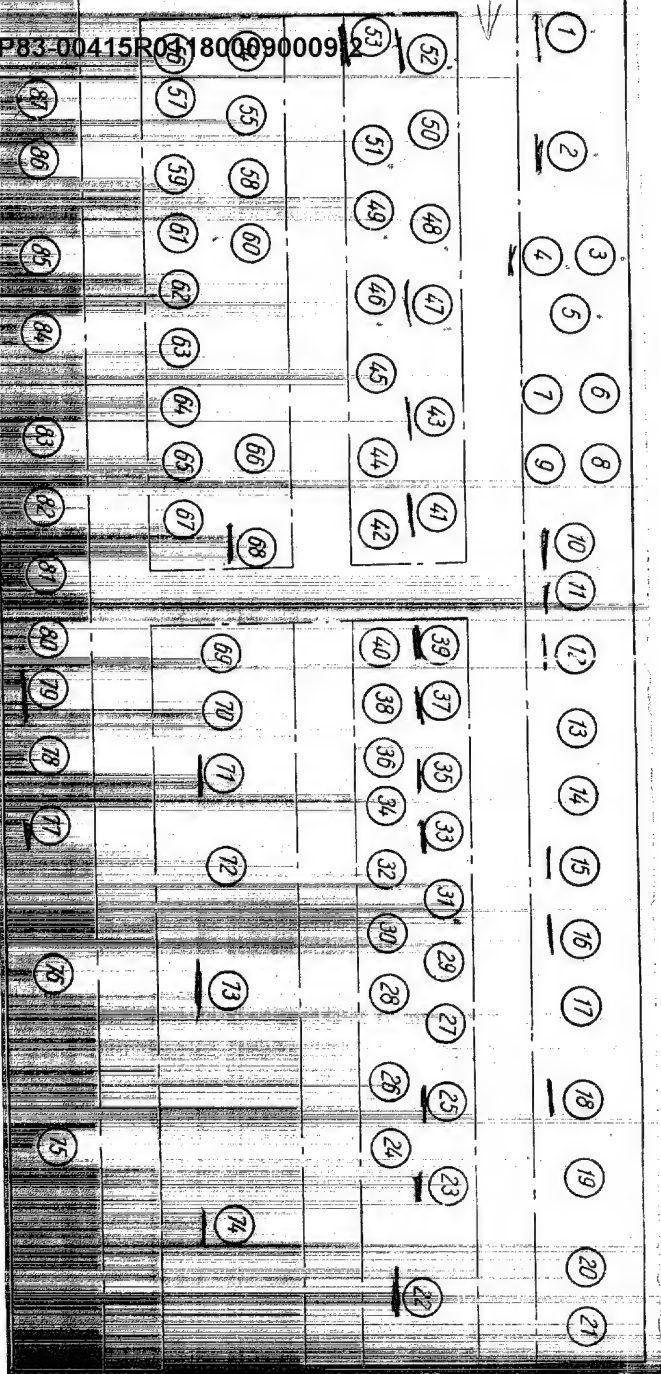


Схема расположения станков и оборудования в зале первого этажа

1. Токарный четырехшпиндельный прутковый автомат модель 1240-4
2. Гидроэлектрифицированный прутковый автомат шестипшпиндельный модель 1A266
3. Универсально-заточной станок модель 3T64
4. Профилировальный станок оптический модель 395
5. Крутошлифовальный врезной станок модель 3152
6. Станок для затачивания резцов анодно-механический модель 4352
7. Крутошлифовальный станок модель 3153
8. Плоскошлифовальный станок модель 372Б
9. Внутренне-цилиндрический станок модель 3260
10. Бесцентрово-внутренне-шлифовальный автомат модель 3263
11. Зубошлифовальный станок прецизионный модель 5832
12. Зубошлифовальный станок для цилиндрических зубчатых колес модель 5T184
13. Резьбошлифовальный станок универсальный модель ММ582
14. Плоскошлифовальный станок модель 3740
15. Координатно-расточной станок модель 2440
16. Координатно-расточной станок модель 2430
17. Шлифовальный станок для червяков модель 5883А
18. Токарный многорезцовый одношпиндельный гидрофицированный полуавтомат модель 1731
19. Трубонарезной станок модель 9В143
20. Зубошлифовальный станок модель 5831
21. Вертикально-сверлильный станок модель 2A150
22. Карусельный станок модель 1553
23. Копировально-фрезерный полуавтомат модель 6441А
24. Трехсторонний 56-шпиндельный сверлильный станок модель 1A743Н
25. Вертикально-фрезерный станок модель 6Н13
26. Вертикально-проточной станок модель 7A705
27. Универсально-фрезерный станок модель 6Н83
28. Вертикально-фрезерный станок модель 6Н11
29. Универсально-фрезерный станок модель 6Н82
30. Универсально-фрезерный станок модель 6Н81
31. Вертикально-фрезерный станок модель 6Н12
32. Зубоотделочный станок модель 5715
33. Вертикально-фрезерный станок с копировальным устройством модель 6П112
34. Универсально-фрезерный станок модель 679
35. Копировально-фрезерный станок вертикальный для контурного копирования модель ОФ8
36. Зубоотделочный полуавтомат модель 5П23
37. Полуавтомат для нарезания конических колес со спиральными зубьями модель 5П23А
38. Зубофрезерный станок для обработки маломодульных колес модель 5A30А
39. Контрольно-измерительный автомат
40. Контрольно-измерительный автомат
41. Винторезный станок высокоточный модель 1622
42. Поперечно-строгальный станок модель 737
43. Токарно-винторезный станок модель 164
44. Комбинированный станок модель 1A95
45. Токарный полуавтомат четырехшпиндельный модель 1262П
46. Токарный полуавтомат для колес шариков подшипников модель МР5
47. Токарно-винторезный станок универсальный скоростной модель 1620
48. Токарно-винторезный станок универсальный модель 1B62
49. Токарно-винторезный станок модель 1П61
50. Революверный станок модель 1326
51. Токарный станок прецизионный модель 1682
52. Токарно-революверный автомат одношпиндельный прутковый модель 1A136
53. Токарный автомат модель 1125
54. Шлифовальный станок рамный модель ШО6
55. Шлифовальный станок с диском и боковой модель ШЛДБ
56. Фрумовальный станок модель СФ43
57. Сверлильно-пазовальный станок с автоматическим подачей модель СВПА
58. Крутошлифовальный станок с автоматической подачей модель ЦА
59. Пререзной станок с гусеничной подачей модель ЦДК4
60. Агрегатный станок
61. Пресс кривошипный односторонний модель К117А
62. Молот приводной пневматический кованый модель М415А
63. Пневматическая формовочная машина модель 265
64. Формовочная машина с поворотным столом модель 254
65. Пневматическая встраивающая машина модель 271
66. Пескомет передвижной со сменным бункером модель 295
67. Пресс кривошипный наклонный модель КА235

Central in allig-nce Agency

НА ВЫСТАВКЕ
ДЕМОНСТРИРУЮТСЯ

- Металлорежущие станки
- Деревообрабатывающие станки
- Нулевно-прессовое оборудование
- Литейное оборудование
- Режущий инструмент
- Измерительный инструмент
- Измерительные приборы и машины
- Электроаппаратура
- Гидроаппаратура
- Станочные принадлежности
- Абразивные изделия

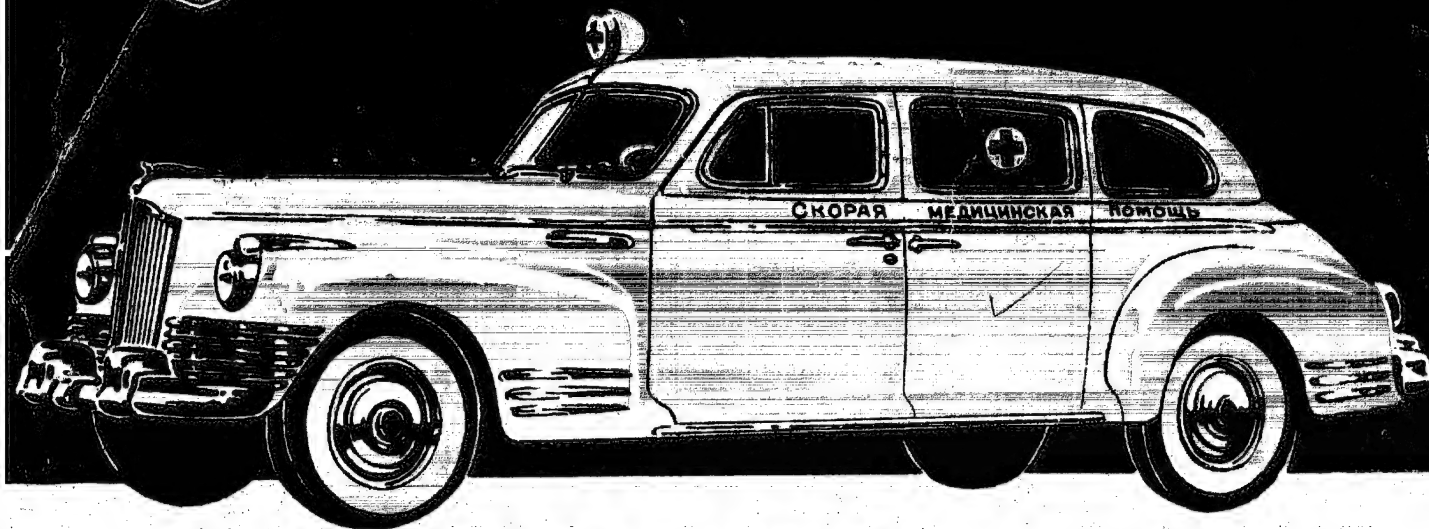
МИНИСТЕРСТВО СТАНОКСТРОЕНИЯ СССР

ВЫСТАВКА

Государственный

МОСКВА - 1952

- 89. Токарный станок модель АТ4
- 90. Долобежный станок гидравлический модель 7430
- 91. Карусельный одностоечный станок модель 153
- 92. Автомат для нарезания конических конусов со спиральными зубьями модель 528
- 93. Радиально-сверлильный станок модель 257
- 94. Горизонтально-расточной станок модель 2633
- 95. Карусельный двухстоечный трехпутевый станок модель 1532
- 96. Автомат для холодной высадки гаек модель А413
- 97. Продольно-строгальный станок одностоечный модель 7134
- 98. Зубодолобежный станок модель 5150
- 99. Зубофрезерный станок модель 5325
- 100. Зубофрезерный станок модель 5Д32
- 101. Термопластмассовый станок модель ЛМ30/50
- 102. Ножицы комбинированные модель НА633
- 103. Ножицы гильотинные модель НА63
- 104. Гвоздильный автомат модель А713А
- 105. Автомат двухударный холодновысадочный с разъемными матрицами модель А162
- 106. Автомат двухударный холодновысадочный с разъемной матрицей модель А163
- 107. Четырехсторонний строгальный станок модель СК15
- 108. Фрезерный станок с автоматической подачей модель ФА



ЗИС-110

25X1

САНИТАРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ ЗИС-110

Санитарный автомобиль ЗИС-110, предназначенный для перевозки больных и оказания скорой медицинской помощи, является быстроходным автомобилем, выполненным на базе автомобиля ЗИС-110.

Кузов автомобиля имеет конструкцию и габариты стандартного кузова «лимузин», но в отличие от него снабжен задней дверью для погрузки и выгрузки. В специальное оборудование кузова входят: легкие и удобные носилки для больных, два откидных сиденья для сопровождающего персонала или для сидящих больных, аптечка, дополнительная лобовая фара над ветровым стеклом и др.

Автомобиль, окрашивается в светлую краску и снабжается опознавательными знаками Красного Креста и необходимыми надписями.

МИНИСТЕРСТВО
АВТОМОБИЛЬНОЙ И ТРАКТОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

СССР

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

ДВИГАТЕЛЬ — бензиновый, восьмицилиндровый, с рабочим объемом 6 литров. Мощность — 140 л. с. при 3600 об/мин. Степень сжатия — 6,85 : 1.

СЦЕПЛЕНИЕ — однодисковое, сухое, полуцентробежного типа.

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ — с тремя передачами вперед и задним ходом. Синхронизаторы, облегчающие переключение, имеются на 2-й и 3-й передачах. Рычаг управления расположен на рулевой колонке.

КАРДАНЫЙ ВАЛ — открытый, из двух частей с промежуточной опорой.

ЗАДНИЙ МОСТ. Картер штампованный, сварной. Главная передача — с гипoidными шестернями. Передаточное число — 4,36 : 1.

ТОРМОЗЫ. Ножной — с гидравлическим приводом на все колеса. Ручной — механический, действует только на задние колеса.

РУЛЕВОЙ МЕХАНИЗМ типа глобоидальный червяк с двойным роликом на шариковых подшипниках.

ПОДВЕСКА ПЕРЕДНИХ КОЛЕС — независимая, рычажного типа с витыми цилиндрическими пружинами. Для уменьшения бокового крена имеется торсионный стабилизатор.

ПОДВЕСКА ЗАДНИХ КОЛЕС — на двух полуэллиптических рессорах.

АМОРТИЗАТОРЫ. Передние и задние гидравлические, рычажно-поршневого типа, двойного действия.

КОЛЕСА — штампованные, дисковые, с углубленным ободом. Диаметр обода — 16", ширина — 5".

ШИНЫ — примообортные, низкого давления, размер 7.50—16", шестислойные.

ОСНОВНЫЕ РАЗМЕРЫ АВТОМОБИЛЯ

База — 3760 мм;

Колея передних колес — 1520 мм;

Колея задних колес — 1600 мм,

Габаритные размеры:

длина — 6000 мм;

ширина — 1960 мм;

высота — 1730 мм [в нагруженном состоянии].

Просветы (нижние точки) автомобиля в нагруженном состоянии:

передняя поперечина — 210 мм;

картер заднего моста — 210 мм;

Радиус поворота — 7,4 м

25X1



*This material procured
Central Intelligence Agency*

Издано в Советском Союзе

ГЗА



RESTRICTED

ГЗА-653

САНИТАРНЫЙ АВТОМОБИЛЬ ГЗА-653

Санитарный автомобиль ГЗА-653 — двухосный автомобиль с кузовом, предназначенным и специально оборудованным для перевозки больных.

Под шасси санитарного автомобиля используется шасси грузового автомобиля ГАЗ-51, отличающегося простотой конструкции и высокими эксплуатационными качествами: надежностью, износостойкостью, динамикой и экономичностью.

Автомобиль оборудован рессорами повышенной мягкости и гидравлическими амортизаторами.

Кузов автомобиля закрытый, выполнен отдельно от кабины водителя, имеет деревянный каркас с паружной обшивкой из листового металла.

Кузов рассчитан на 4 носилочных места, снабженных пружинным подрессоривающим устройством, или на 13 мест для сидения. В кузове две двери: боковая с правой стороны и задняя.

Автомобиль развивает скорость до 70 км в час, имеет хорошую проходимость, удобен в управлении и обслуживании.

Унификация санитарного автомобиля по многим агрегатам и деталям с массовым грузовым автомобилем ГАЗ-51 обеспечивает удобство снабжения запасными частями, легкость ремонта и дешевизну в эксплуатации.

МИНИСТЕРСТВО
АВТОМОБИЛЬНОЙ И ТРАКТОРНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

СССР

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

ДВИГАТЕЛЬ бензиновый, шестицилиндровый, с рабочим объемом 3,48 литра ГАЗ-51. Мощность 70 л. с. при 2800 об/мин. Цилиндры снабжены износоустойчивыми гильзами.

СЦЕПЛЕНИЕ сухое, однодисковое.

КОРОБКА ПЕРЕДАЧ имеет 4 передачи вперед и задний ход.

КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА два карданных вала с промежуточной опорой между ними.

ЗАДНИЙ МОСТ. Картер литой, разъемный. Главная передача — спирально-коническими шестернями. Передаточное отношение 6,67:1. Полуоси разгруженные.

ТОРМОЗЫ. Ножные с гидравлическим приводом на все колеса. Ручной тормоз — дисковый, действует на трансмиссию.

РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ. Глобоидальный червяк с двойным роликом.

ПОДВЕСКА на 4-х полуэллиптических рессорах с двумя гидравлическими амортизаторами на передней подвеске и четырьмя амортизаторами на задней подвеске.

КУЗОВ специальный, санитарный. Оборудован для перевозки лежащих больных на носилках крестейными, направляющими трубами и подпрессорными механизмами, каждый из которых представляет собой комбинацию пружины и гидравлического амортизатора. В кузове предусмотрено водяное отопление, вентиляция, освещение. Снаружи кузова имеются плафоны со знаками красного креста и фара-прожектор, установленная над крышей кабины. Сзади кузова расположена на крестейных складная убирающаяся подножка.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Габаритные размеры:

длина — 5600 мм,

ширина — 2120 мм;

высота — 2310 мм [без нагрузки]

База — 3300 мм.

Низшие точки:

передняя ось — 305 мм;

задняя ось — 245 мм.

Наименьший радиус поворота 7,6 м до колеса наружного переднего колеса.

Наибольшая скорость — 70 км/час.

Вес автомобиля: без нагрузки — 3150 кг, с полной нагрузкой в кузове и двумя людьми в кабине — 4310 кг.

*This material procured by
Central Intelligence Agency*

Approved For Release 2001/04/15 : CIA-RDP80-00415R011800090009-2

25X1

Уральский
АСБЕСТ

URAL ASBESTOS

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ
С.С.С.Р. — МОСКВА

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ

Уральский
АСБЕСТ

СССР - МОСКВА

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	5
Характеристика уральского асбеста	6
Физико-химические свойства	6
Структура и текстура	6
Расщепляемость и удельная поверхность волокон	7
Коэффициент трения и характер сцепления волокон	8
Электрические свойства	9
Механическая прочность	9
Длина волокон асбеста и ее техническое значение	9
Сорта и марки уральского асбеста	11
Применение уральского асбеста по сортам и маркам	14
Упаковка и маркировка	16

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

VSESOJUZNOJE OBJEDINENIJE
SOYUSPROMEXPORT

URAL ASBESTOS

MOSCOW - USSR

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

CONTENTS

	page
Introduction	5
Characteristics of Ural Asbestos	6
Physical and chemical properties	6
Structure and texture	6
Fissibility and specific surface area of the fibre	7
Coefficient of friction and cohesion character of the fibre	8
Electrical properties	9
Mechanical strength	9
Length of asbestos fibres and its technical importance	9
Grades and trade-marks of Ural Asbestos	11
Application of Ural Asbestos of various grades and marks	15
Packing and marking	16

ВВЕДЕНИЕ

Исключительно ценные свойства асбеста — термостойкость, негорючесть, эластичность, прядильная способность, высокая механическая прочность — обусловили его использование в самых различных отраслях современной промышленности.

Номенклатура изделий из чистого асбеста и в композиции с другими материалами непрерывно возрастает, и в настоящее время насчитывает более тысячи наименований.

Применение таких материалов, как минеральная вата, стеклянное волокно и других заменителей не уменьшает спрос на асбест. Долговечность асбестовых изделий выгодно отличает их от изготовленных из искусственных материалов.

Асбест уральского месторождения, имеющего мировое значение, широко известен своим высоким качеством. Виды уральских асбестовых руд настолько разнообразны, что месторождение удовлетворяет любой спрос асбестовой промышленности СССР.

Русский метод обогащения асбестовых руд, обеспечивающий природную сохранность и высокое качество волокна, создал уральскому асбесту заслуженную мировую славу.

Тщательное проведение горных работ, учитывающих особенности руд, наряду со строгим соблюдением стандарта, позволяет гарантировать поставку уральского асбеста весьма высокого качества.

INTRODUCTION

Asbestos possesses exceptionally valuable properties: it is heat-proof, fire-proof, elastic, spinnable and has high mechanical strength. It is therefore widely used in various branches of modern industry.

The list of products manufactured of pure asbestos, or of asbestos combined with other materials, steadily grows and at the present time numbers more than a thousand names.

The use of such materials as mineral wool, glass fibre and other substitutes has not reduced the demand for asbestos. The durability of asbestos products is superior to that of products made of artificial materials.

Asbestos of Ural provenance, where the deposits are of world importance, is widely known for its high quality. The types of Ural Asbestos ores are so diverse that the deposits can satisfy any demands of the asbestos industry of the U.S.S.R.

The Russian method of beneficiation of asbestos ores, ensuring preservation of the natural properties and high quality of the fibre, made the Ural Asbestos deservedly world famous.

Careful mining with due consideration of the peculiarities of the ore and strict compliance with the requirements of existing Standards ensures the supply of high quality Ural Asbestos.

ХАРАКТЕРИСТИКА УРАЛЬСКОГО АСБЕСТА

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Уральский хризотил-асбест является магнезильным гидросиликатом. Растворы щелочей, даже крепкие, не оказывают на него никакого воздействия.

Уральский асбест не сгорает. При нагреве до 500°C его механическая прочность не изменяется. Температура плавления 1500°C.

Удельный вес уральского асбеста в куске 2,5. Твердость 2,0-2,5. Объемный вес распушенного асбеста зависит от степени распушки и длины волокна. Показатель преломления света уральского асбеста составляет $1,549 \pm 0,002$.

СТРУКТУРА И ТЕКСТУРА

Замечательная способность асбеста распадаться на гибкие волокна впервые была объяснена советским ученым Васильевым К. В., получившим первую рентгенограмму уральского асбеста в 1927 году.

Характер распределения световых пятен обнаруживает правильную волокнистую текстуру уральского асбеста. Строгая симметричность в расположении линий и пятен указывает на его отличное качество.

Каждое самое тонкое волокно асбеста состоит из одинаковых элементарных кристаллов, расположенных строго параллельно друг другу, вытянутых подобно нитям в одном направлении и повернутых вокруг оси волокнистости на произвольный угол. Такова текстура асбеста.

CHARACTERISTICS OF URAL ASBESTOS

PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES

Ural Chrysotile Asbestos is a magnesium hydrosilicate. Alkaline solutions, even when very strong, do not react on it.

Ural Asbestos is fire-proof. Its mechanical strength remains unimpaired even when heated to 500°C [932°F]. It has a melting point of 1500°C [2732°F].

The specific weight of Lump Ural Asbestos is 2.5. Its hardness is ranging from 2.0 to 2.5. The volume weight of fluffed asbestos depends on the degree of fluffing and the length of the fibres. The index of light refraction of Ural Asbestos is 1.549 ± 0.002 .

STRUCTURE AND TEXTURE

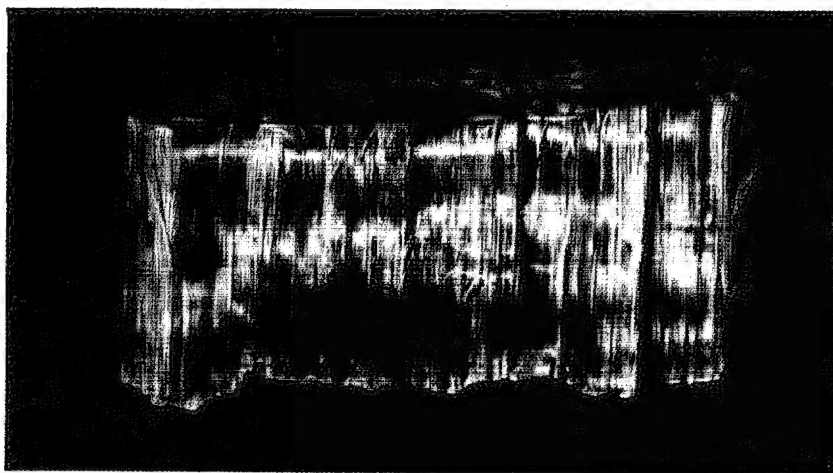
The remarkable ability of asbestos to be disintegrated into flexible fibres was first explained by the Soviet scientist K. V. Vasilyev, who obtained the first X-ray photograph of Ural Asbestos in 1927.

The character of the distribution of light spots reveals the regularity of the fibrous texture of Ural Asbestos. Strict symmetry in the arrangement of lines and spots shows its excellent quality.

Each of the thinnest fibres of asbestos consists of similar elementary crystals strictly parallel to each other, stretched like threads in one direction, and rotated around the axis of the fibres in an arbitrary angle. Such is the texture of asbestos.

Основными звеньями структуры асбеста являются весьма прочно связанные между собою кремнекислородные тетраэдры. Образование элементарных кристаллов и способность асбеста распадаться на гибкие волокна обусловлена связью этих звеньев, атомами магния и гидроксила.

The chief structural links of asbestos consist of well-bonded silicon-oxygen tetrahedrons. The formation of elementary crystals and the ability to be disintegrated into flexible fibres is due to the bonding of these links by atoms of magnesium and hydroxyl.



Уральский асбест кусковой — Lump Ural Asbestos

РАСЩЕПЛЯЕМОСТЬ И УДЕЛЬНАЯ ПОВЕРХНОСТЬ ВОЛОКОН

Способность асбеста расщепляться на отдельные механически прочные эластичные волокна является самой существенной. Чем более геометрически правильна волокнистая текстура, тем более совершенными получаются волокна.

Уральский асбест, обладая такой волокнистой текстурой, дает наиболее тонкое и прочное волокно.

С помощью электронного микроскопа установлено, что предел

FISSIBILITY AND SPECIFIC SURFACE AREA OF THE FIBRE

The ability of asbestos to be disintegrated into separate, mechanically strong, elastic fibres is its most essential property. The more geometrically regular the fibrous texture is, the more perfect are the resulting fibres.

Ural Asbestos has such a fibrous texture, and thus gives the thinnest and strongest fibres.

Examination under an electron microscope shows that the limit of

расщепления уральского асбеста крайне велик.

Уральский асбест способен при распушке образовывать тончайшие волокна.

Внутренняя удельная поверхность (т. е. отношение поверхности к весу) уральского асбеста, составляет около $160 \text{ м}^2/\text{г}$. Этим обуславливается его большая адсорбционная способность.

Как фильтрационный материал уральский асбест превосходит многие асбесты других месторождений.

Высокая удельная поверхность уральского асбеста способствует лучшему его сцеплению с цементом, благодаря чему резко улучшается качество асбоцементных изделий (строительные материалы асбестовые трубы).

КОЭФИЦИЕНТ ТРЕНИЯ И ХАРАКТЕР СЦЕПЛЕНИЯ ВОЛОКОН

Широкое применение уральского асбеста в тормозных лентах автомобильного транспорта обусловлено тремя его качествами: а) низким коэффициентом трения, б) высокой механической прочностью и в) теплостойкостью.

Для текстильных изделий важен коэффициент трения асбеста по асбесту, так как он определяет взаимное сцепление волокон асбеста при скручивании, которое в свою очередь лимитирует механическую прочность асбестовой пряжи и ткани.

Чем тоньше и длиннее распушенное волокно, тем прочнее выше. Поэтому из уральского асбеста возможно изготавливать текстильные изделия очень высокого качества.

fissibility of Ural Asbestos is extremely large.

Ural Asbestos is capable of forming the thinnest of fibres when fluffed.

The internal specific surface area (i. e. the relation of surface area to weight) of Ural Asbestos is about 160 sq m to the gram. It has therefore a high adsorption value.

As a filtering material Ural Asbestos is superior to many asbestos of other provenance.

The high specific surface area of Ural Asbestos facilitates its bonding with cement. This greatly improves the quality of asbestos-cement products (constructional materials, asbestos pipes, etc.).

THE COEFFICIENT OF FRICTION AND COHESION CHARACTER OF THE FIBRE

The wide use of Ural Asbestos for automobile brake linings is due to three of its properties: a) it has a low coefficient of friction, b) a high mechanical strength and c) it is heat-proof.

For textile products the coefficient of friction of asbestos on asbestos is of importance as this determines the mutual cohesion of the asbestos fibres when twisted, which, in turn, limits the mechanical strength of the asbestos yarn and the woven fabric. The thinner and longer the fluffed fibres, the greater is the strength. For this reason, textile products made of Ural Asbestos are of very high quality.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Значительное применение асбеста в электрических машинах основано на использовании его своеобразных электрических свойств.

Очищенный от магнитных минеральных примесей уральский асбест имеет высокое удельное сопротивление электрическому току. Повышение температуры лишь улучшает его электроизоляционные свойства.

МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ

Сопротивление на разрыв уральского асбеста вдоль волокна весьма высокое. Для недеформированного волокна, т.е. не подвергнутого механическим деформациям при обогащении руды, временное сопротивление разрыву составляет 300 кг на квадратный мм и выше.

Высокая прочность вдоль волокна, превосходящая прочность проволоки из лучшей легированной стали, объясняется особенностями структуры уральского асбеста. Разрыву сопротивляются наиболее прочно связанные ее элементы: кремнекислородные тетраэдры.

Прочность на сжатие волокон уральского асбеста в направлении перпендикулярном волокнистости по своей величине приближается к прочности на разрыв вдоль волокна.

ДЛИНА ВОЛОКОН АСБЕСТА И ЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Большую роль играет длина волокна асбеста. Достаточно сказать, что разделение товарного ас-

ELECTRICAL PROPERTIES

The wide use of asbestos in electrical machinery is based upon its peculiar electrical properties.

The resistivity to electrical current of Ural Asbestos, from which all magnetic mineral impurities are being removed, is very high. Its electrical insulating properties improve as the temperature rises.

MECHANICAL PROPERTIES

The tensile strength of Ural Asbestos along the fibres is very high. Undeformed fibres, i. e. fibres that have not undergone mechanical deformation during the beneficiation of the ore, have an ultimate tensile strength of 300 kg/sq mm and higher.

High strength along the fibres, exceeding the strength of best alloy steel wire, is due to the special features of the structure of Ural Asbestos. Its most strongly bonded elements, the silicon-oxygen tetrahedrons, resist rupture.

The compression strength of Ural Asbestos across the fibres is almost of the same value as the tensile strength along the fibres.

LENGTH OF ASBESTOS FIBRES AND ITS TECHNICAL IMPORTANCE

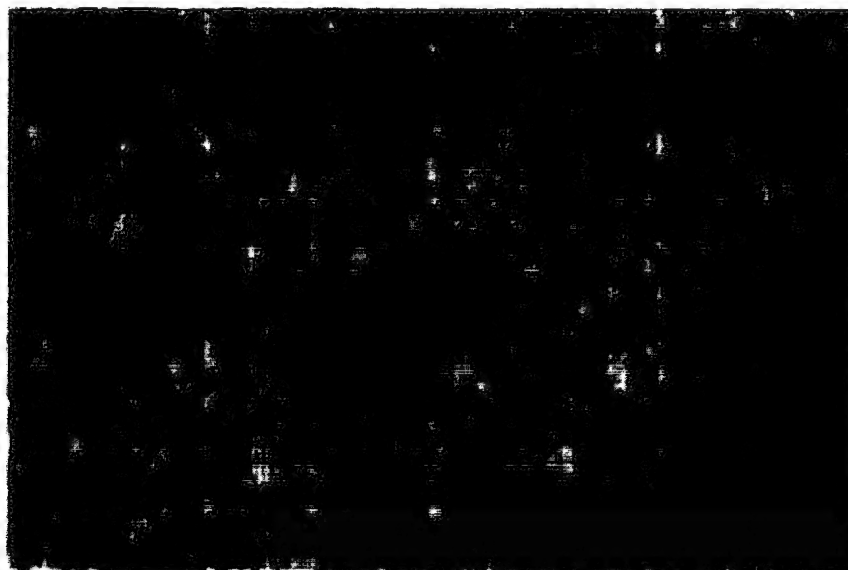
The length of the asbestos fibres is of great importance. It should

беста по сортам и определение области его применения в основном производится по длине волокна.

Наиболее длинные волокна необходимы при изготовлении текстильной группы изделий, к которой относятся огнезащитные ткани и костюмы, тормозные ленты для

be mentioned that grading of asbestos and its application are largely based on the length of the fibres.

The longer fibres are necessary for the manufacture of textile products, such as fireproof fabrics and suits, automobile brake lining,



Уральский асбест марки "М-3" - Ural Asbestos. Mark "M-3"

автомобилей, уплотняющие прокладки, электронизолирующая лента и т. п.

Волокно среднее и короткое используется, главным образом, в строительной промышленности при производстве асбестовых картона и бумаги, термоизоляционных материалов (кровли, труб, стеновых материалов и обмазки), асбестовых материалов комбинированных с резиной, битумом и пластическими массами, фильтров, звукоизоляционных и других материалов и изделий.

packing gaskets, electrical insulating tape, etc.

Medium and short fibres are used chiefly in the building industry for the manufacture of asbestos board and paper, heat insulating materials (roofing, pipes, wall materials and coatings), asbestos materials combined with rubber, bitumen and plastics, filters, sound-proofing and other materials and products.

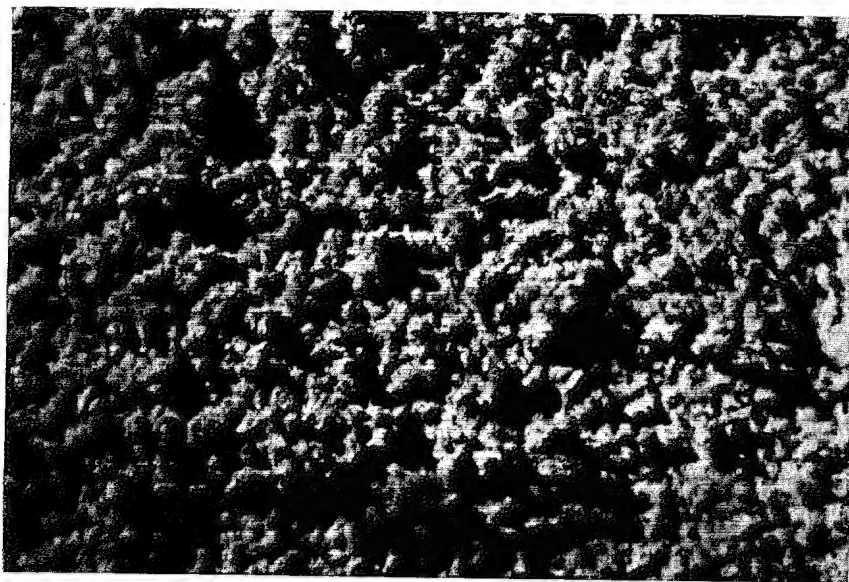
Owing to its high qualities and

Уральский асбест благодаря своему высокому качеству и удачному сочетанию свойств, может быть с успехом использован для любого вида указанных материалов и изделий.

Волокна асбеста различаются также по толщине и по форме.

optimal combination of properties, Ural Asbestos can be successfully used for the manufacture of all the above materials and products.

The asbestos fibres also differ in thickness and form. They may be in the form of straight unfluffed



Уральский асбест марки "М-5" — Ural Asbestos, Mark "M-5"

Они могут быть в виде прямых нераспушенных „иголок“ или распушенных и неправильно изогнутых, наконец, в виде ватообразной массы из „нитей“ в состоянии различной степени распушенности.

Уральский асбест имеет большой процент „иголок“, чем выгодно отличается от других.

fed "needles" or fluffed and irregularly bent, or, finally, in the form of a woolly mass of "threads" in different degrees of fluffing.

Ural Asbestos has a large percentage of "needles" and is thus superior to other asbestos.

СОРТА И МАРКИ УРАЛЬСКОГО АСБЕСТА

Принятым в СССР с 1.1.1952 г. стандартом ГОСТ 7-51 хризотил-овый асбест разделяется на куско-

GRADES AND MARKS OF URAL ASBESTOS

In compliance with the requirements of the U.S.S.R. Standard ГОСТ 7-51, in effect as from Jan. 1, 1952, Chrysotile Asbestos is divided

вой, ручного обогащения и на асбест механического обогащения.

Асбест кусковой, ручного обогащения состоит из кусков асбеста, недеформированных иголок и распущенного волокна. Он делится в зависимости от длины волокна на два сорта: АК-1 и АК-2.

Асбест механического обогащения состоит из смеси волокон различной длины и их агрегатов. Он делится на восемь сортов и в зависимости от текстуры (степени сохранности волокна) — на группы:

- а) с гарантированной текстурой:
 - жесткой** — при преобладающем количестве "иголок"
 - полужесткой** — при равном, примерно, количестве распущенного волокна и "иголок"
 - мягкой** — при преобладающем количестве распущенного волокна.
- б) с негарантированной текстурой.

Условные буквенные обозначения текстурных марок асбеста механического обогащения:

- "Ж" — жесткая текстура
- "П" — полужесткая текстура
- "ПЖ" — полужесткая текстура марки 3-го сорта
- "ПС" — специализированная марка полужесткой текстуры
- "М" — мягкая текстура
- "К" — негарантированная текстура.

into two kinds: Lump Manual Benefication Asbestos and Mechanical Benefication Asbestos.

Lump Manual Benefication Asbestos consists of asbestos lumps, undeformed needles and fluffed fibres. It is subdivided into two grades depending on the length of the fibres: AK-1, and AK-2.

Mechanical Benefication Asbestos consists of a mixture of fibres of various lengths and their aggregates. It is subdivided into 8 grades depending on the texture (degree of preservation of the fibre) and into the following groups:

- а) guaranteed texture:
 - Hard** having a predominant amount of "needles".
 - Semi-Hard** — having approximately equal amounts of fluffed fibres and "needles".
 - Soft** having a predominant amount of fluffed fibres.
- б) unguaranteed texture.

The letter designations of the texture mark of Mechanical Benefication Asbestos are as follows:

- "Ж" — Hard Texture.
- "П" — Semi-Hard Texture.
- "ПЖ" — Semi-Hard Texture, 3rd grade.
- "ПС" — Special Brand of Semi-Hard Texture.
- "М" — Soft Texture.
- "К" — Unguaranteed Texture.

При маркировке сортов асбеста вначале помещается буквенное обозначение текстурной марки, затем проставляется сорт. Для последних трех марок 7-го сорта и для 8-го сорта после сорта указывается объемный вес.

In the marks of asbestos, the letters indicating the texture are followed by the grade number. In the marks of the last three groups of the 7th grade, also in the mark of the 8th grade, the grade number is followed by the volume weight.

МАРКИ АСБЕСТА МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОГАЩЕНИЯ

Сорт	Текстура	Марка ГОСТ 7-51 (с 1.1.52 г.)	Марка ГОСТ 7-40 (до 1.1.52 г.)
1	Жесткая	Ж-1	О-1
2	Жесткая Полужесткая	Ж-2 П-2	О-2 Г-2
3	Жесткая Полужесткая Мягкая	Ж-3 ПЖ-3 П-3 ПС-3 М-3	О-3 Г-3 Г-3 — И-3
4	Жесткая Полужесткая Мягкая	Ж-4 П-4 ПС-4 М-4	О-4 Г-4 — И-4
5	Жесткая Полужесткая Мягкая	Ж-5 П-5 ПС-5 М-5	О-5 Г-5 — И-5
6	Жесткая Полужесткая Мягкая Негаранти- рованная	Ж-6 П-6 М-6 К-6	О-6 Г-6 И-6 —
7	Негаранти- рованная	К-7 7-370 7-450 7-520	7 7-370 7-470 7-520
8	Негаранти- рованная	8-750	—

MARKS OF MECHANICAL BENEFICATION ASBESTOS

Grade	Texture	Mark according to U.S.S.R. Standard ГОСТ 7-51 (as from Jan. 1, 1952)	Mark according to U.S.S.R. Standard ГОСТ 7-40 (till Jan. 1, 1952)
1	Hard	Ж-1	О-1
2	Hard Semi-Hard	Ж-2 П-2	О-2 Г-2
3	Hard Semi-Hard Soft	Ж-3 ПЖ-3 П-3 ПС-3 М-3	О-3 Г-3 Г-3 — И-3
4	Hard Semi-Hard Soft	Ж-4 П-4 ПС-4 М-4	О-4 Г-4 — И-4
5	Hard Semi-Hard Soft	Ж-5 П-5 ПС-5 М-5	О-5 Г-5 — И-5
6	Hard Semi-Hard Soft Unguaranteed texture	Ж-6 П-6 М-6 К-6	О-6 Г-6 И-6 —
7	Unguaranteed texture	К-7 7-370 7-450 7-520	7 7-370 7-470 7-520
8	Unguaranteed texture	8-750	—

ПРИМЕНЕНИЕ УРАЛЬСКОГО АСБЕСТА ПО СОРТАМ И МАРКАМ

Более чем вековой опыт промышленного использования уральского хризотил-асбеста позволяет дифференцировать потребление товарного асбеста по сортам и по маркам, в зависимости от рода и вида изделий.

№№ п.п.	Главнейшие виды асбестовых изделий		Применяемые марки уральского асбеста
1	Текстильные материалы и изделия	Огнезащитные ткани и костюмы, тормозные ленты Уплотняющие прокладки и набивки. Электроизоляционные ленты. Тканые диски сцепления	АК-1 и АК-2 Все марки 1 и 2 сортов, а также Ж-3, ПЖ-3 и П-3
2	Асбоцементные изделия	Асбоцементные кровельные плитки и листы, стеновые плиты. Облицовочные и отделочные листы Электроизоляционные диски Трубы водопроводные и канализационные. Вентиляционные коробки Несущие строительные детали	Марки 5 и 6 сортов Марки 3 и 4 сортов Марки 3, 4 и 5 сортов Марки 4, 5 и 6 сортов
3	Асбестовые листы	Асбестовый картон, фильтры и диски сцепления	Марки 4, 5 и 6 сортов
4	Термоизоляционные материалы	Чистые асбестовые термоизоляционные материалы Асбестовая гофрированная бумага и сегменты Асбесто-диатомовые материалы и пр. Асбесто-магнезиальные изоляционные материалы	Марки 2 сорта и М-3 М-4 и М-5 М-5, М-6 и марки 7 сорта М-4 и М-5
5	Асбесто-резининовые листы	Уплотняющие прокладки	Марки 4 и 5 сортов жесткой и полужесткой текстуры
6	Асбесто-битумные материалы	Гидроизоляционные материалы Дорожные покрытия	М-5 и М-6 Все марки 6, 7 и 8 сортов
7	Асбесто-бакелитовые материалы	Тормозные колодки	М-4, М-5 и М-6
8	Асбестовые цементы	Композиции огнезащитных и термоизоляционных обмазок	Все марки 7 сорта

APPLICATION OF URAL ASBESTOS OF VARIOUS GRADES AND MARKS

More than a century of experience in the industrial application of Ural Chrysotile Asbestos permits to differentiate the use of the various grades and groups depending on the kind and type of the product to be manufactured.

No.	Principal types of asbestos products		Marks of Ural Asbestos
1.	Textile materials and articles	Fireproof fabrics and suits, brake lining. Packing gaskets and glands. Electrical insulating tape. Clutch disc facings.	AK-1 and AK-2. All marks in the 1st and 2nd grades, also Ж-3, ИЖ-3 and И-3
2.	Asbestos — cement articles	Asbestos-cement roofing shingles and sheets, wall board. Facing and finishing board. Electrical insulating board. Water and sewer pipes. Ventilation boxes. Supporting constructional parts.	Marks of 5th and 6th grades Marks of 3rd and 4th grades Marks of 3rd, 4th and 5th grades Marks of 4th, 5th and 6th grades
3.	Sheet asbestos	Asbestos board, filters and clutch disc facings.	Marks of 4th, 5th and 6th grades
4.	Heat-insulating materials	Pure asbestos heat-insulating materials. Corrugated asbestos paper and segments. Asbestos-magnesia insulating materials. Asbestos diatomite materials, etc.	Marks of 2nd grade and M-3 M-4 and M-5 M-4 and M-5 M-5, M-6 and Marks of 7th grade
5.	Asbestos-rubber sheets	Packing gaskets.	Marks of 4th and 5th grade of Hard and semi-Hard textures
6.	Asbestos-bitumen materials	Hydroinsulating material. Road surfacing.	M-5 and M-6 All marks of 6th, 7th and 8th grades
7.	Asbestos-bakelite materials	Brake shoes.	M-4, M-5 and M-6
8.	Asbestos cements	Fire-proofing and heatinsulating compounds.	All marks of 7th grade

УПАКОВКА И МАРКИРОВКА

Упаковка уральского асбеста производится в четырехслойные бумажные мешки вместимостью 20, 25, 30, 35 и 40 кг $\pm 1\%$ или в джутовые мешки вместимостью 40—50 кг $\pm 1\%$, а 5 и 6 сортов $\pm 5\%$.

На каждом мешке указывается сорт, марка, вес асбеста, номер партии и стандарт.

Уральский асбест экспортируется Всесоюзным Объединением „Союзпромэкспорт“.

С заказами обращаться по адресу:

Москва, 168, ул. Куйбышева, 21
В. О. „Союзпромэкспорт“.
Телеграфный адрес: Москва
Промэкспорт.

PACKING AND MARKING

Ural Asbestos is packed in four-ply paper bags containing 20, 25, 30, 35 and 40 kg $\pm 1\%$ or in jute bags containing from 40 to 50 kg $\pm 1\%$, except Asbestos of the 5th and 6th grades which is supplied in weights within $\pm 5\%$.

The grade, mark, weight, lot number and U.S.S.R. Standard designation are shown on each bag.

Ural Asbestos is exported by Vsesojuznoje Objedinenije "Soyuspromexport".

Please mail your orders to:

V/O "**Soyuspromexport**"

21, Ul. Kuibysheva.

Moscow 168. U.S.S.R.

Cables: **Promexport** Moscow.

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2



*The material prepared by
Central Intelligence Agency*

VSESOJUZNOJE OBJEDINENIJE
SOYUS PROMEXPORT
MOSCOW — USSR

МИНИСТЕРСТВО СТАНКОСТРОЕНИЯ СССР

RESTRICTED

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
•
ГИДРОАППАРАТУРА
•
СТАНОЧНЫЕ
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
•
ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ
•

МОСКВА • 1952

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
•
ГИДРОАППАРАТУРА
•
СТАНОЧНЫЕ
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ
•
ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ
•

НОМЕНКЛАТУРА
ИЗГОТОВЛЯЕМЫХ ИЗДЕЛИЙ

М О С К В А

1952

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
МАГНИТНЫЕ ПУСКАТЕЛИ		
Магнитный пускатель переверсивный без кожуха	МПК0-110	Мощность до 2 кВт—при 127 в; 3,5 кВт—при 220 в; 5 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—15 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель переверсивный в кожухе	МПК0-210	Мощность до 2 кВт—при 127 в; 3,5 кВт—при 220 в; 5 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—15 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель реверсивный без кожуха	МПКР0-110	Мощность до 2 кВт—при 127 в; 3,5 кВт—при 220 в; 5 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—15 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель реверсивный в кожухе	МПКР0-210	Мощность до 2 кВт—при 127 в; 3,5 кВт—при 220 в; 5 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—15 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель переверсивный без кожуха	МПК1-110	Мощность до 4 кВт—при 127 в, 7 кВт—при 220 в; 11 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—25 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель переверсивный в кожухе	МПК1-210	Мощность до 4 кВт—при 127 в, 7 кВт—при 220 в; 11 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—25 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель реверсивный без кожуха	МПКР1-110	Мощность до 4 кВт—при 127 в, 7 кВт—при 220 в; 11 кВт—при 380 и 500 в. Длительный ток—25 а. Допустимая частота включений—до 600 в час
Магнитный пускатель переверсивный без кожуха	ПМ-00	Мощность до 0,9 кВт—при 127 в, 1,5 кВт—при 220 в, 1,7 кВт—при 380 в. Номинальный ток—4,5 а при 380 в
Магнитный пускатель переверсивный в кожухе	ПМ-00к	Мощность до 0,9 кВт—при 127 в, 1,5 кВт—при 220 в, 1,7 кВт—при 380 в. Номинальный ток—4,5 а при 380 в
Магнитный пускатель реверсивный без кожуха	ПМР-00	Мощность до 0,9 кВт—при 127 в, 1,5 кВт—при 220 в, 1,7 кВт—при 380 в. Номинальный ток—4,5 а при 380 в
Магнитный пускатель переверсивный без кожуха	ПМ-2	Мощность до 7 кВт—при 127 в, 12 кВт—при 220 в, 15 кВт—при 380 в, 17 кВт—при 500 в

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Магнитный пускатель реверсивный без кожуха	ПМР-2	Мощность до 7 кВт — при 127 в, 12 кВт — при 220 в, 15 кВт — при 380 в, 17 кВт — при 500 в
Магнитный пускатель нереверсивный без кожуха	ПМ-3	Мощность до 10 кВт — при 127 в, 17 кВт — при 220 в, 26 кВт — при 380 в, 29 кВт — при 500 в
Магнитный пускатель реверсивный без кожуха	ПМР-3	Мощность до 10 кВт — при 127 в, 17 кВт — при 220 в, 26 кВт — при 380 в, 29 кВт — при 500 в
Пускатели серии МПКО и МПКІ имеют один блок-контакт при наличии возможности устанавливать до 2 блок-приставок, из которых каждая имеет 1 н. о. и 1 н. з. блок-контакт.		
АППАРАТЫ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ		
Рубильник без кожуха с боковым управлением	Р-100	Сила тока — 100 а при 500 в
Рубильник без кожуха с боковым управлением	Р-200	Сила тока — 200 а при 500 в
Рубильники могут поставляться с дополнительными блок-контактами (1 н. о. и 1 н. з.).		
Пакетный выключатель 3-полюсный без кожуха	ВП-10	Сила тока — 10 а при 220 в
Пакетный выключатель 3-полюсный без кожуха	ВП-25	Сила тока — 25 а при 220 в
Пакетный выключатель 3-полюсный без кожуха	ВП-60	Сила тока — 60 а при 220 в
Барабанный переключатель на одно направление вращения электродвигателя в кожухе для пристройки	БП-131	Мощность до 1,5 кВт — при 127 в, 2,2 кВт — при 220 в, 3,5 кВт — при 380 в. 3 положения: «Пуск», «0», «Пуск»
Барабанный переключатель на одно направление вращения электродвигателя без кожуха для встройки	БП-431	Мощность до 1,5 кВт — при 127 в, 2,2 кВт — при 220 в, 3,5 кВт — при 380 в. 3 положения: «Пуск», «0», «Пуск»
Барабанный переключатель реверсивный в кожухе для пристройки	БП-132	Мощность до 1,5 кВт — при 127 в, 2,2 кВт — при 220 в, 3,5 кВт — при 380 в. Имеет 3 положения: «Вправо», «0», «Влево» вращения электродвигателя
Барабанный переключатель реверсивный без кожуха для встройки	БП-432	Мощность до 1,5 кВт — при 127 в, 2,2 кВт — при 220 в, 3,5 кВт — при 380 в. Имеет 3 положения: «Вправо», «0», «Влево» вращения электродвигателя
Барабанный переключатель для двухскоростного электродвигателя с Δ на Δ без кожуха	БП-451	Мощность до 3,5 кВт — при 380 в. 3 положения: «750», «0», «1500»

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Промежуточное реле до 8 пар контактов	РПМ	Длительный ток — 12 а. Катушки реле изготавливаются на 12, 36, 127, 220, 380 и 500 в. Исполнения реле предусматривают различное сочетание н. о. и н. з. контактов с 2 до 8 пар
Промежуточное реле малогабаритное в кожухе	РПО	Длительный ток — 2 а. Катушки изготавливаются на 220 и 380 в. Реле имеет 4 пары контактов: 2 н. о. и 2 н. з. Между н. о. и н. з. контактами имеется общая точка
Реле счета импульсов	РСИ-1	От 1 до 25 импульсов. Исполнительные блок-контакты рассчитаны на длительный ток 2 а
Реле счета импульсов	РСИ-2	От 1 до 675 импульсов
Реле времени маятниковое	РВМ-2	Выдержка — от 2 до 10 сек. Катушки реле изготавливаются на напряжение 12, 36, 127, 220, 380 и 500 в. Исполнительные контакты: 1 пара н. о. и 1 пара н. з. с выдержкой времени и такие же мгновенные.
Реле времени пневматическое	РВП	Выдержка — от 0,4 до 180 сек. Катушки реле изготавливаются на 12, 36, 127, 220, 380 в. 1 н. о. и 1 н. з. контакты с общей точкой, работающие с выдержкой времени и допускающие длительный ток 3 а при 380 в
Реле времени электронное в кожухе	РВЭ2	Исполнения: от 10 до 32 сек.; от 25 до 70 сек.; от 50 до 120 сек. и от 90 до 175 сек. Исполнительные контакты допускают длительный ток 2 а. 1 н. о. и 1 н. з. с общей точкой
Тепловое реле	РТ	Исполнения: от 0,4 до 25,3 а; от 26,35 до 99 а; от 101 до 205,5 а
Реле контроля скорости (для торможения противовключением)	РКС	Исполнительные контакты допускают длительный ток 2 а
АППАРАТЫ ПУТЕВОГО КОНТРОЛЯ		
Конечный выключатель немоментного действия в кожухе	ВК-111	До 500 в. Номинальный ток—6 а. Имеет 1 пару н. о. и 1 пару н. з. контактов
Конечный выключатель немоментного действия в кожухе	ВК-110	До 500 в. Номинальный ток—6 а. Имеет 1 пару н. о. контактов
Конечный выключатель немоментного действия в кожухе	ВК-101	До 500 в. Номинальный ток—6 а. Имеет 1 пару н. з. контактов

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Барабанный переключатель для много- скоростных электродвигателей	БПЗ	Встроенного исполнения. Мощность до 3,5 кВт — при 380 в. Для 2-, 3- и 4- скоростных электродвигателей — с лю- бой схемой переключения
Переключатель управления	ПУ	Для переключения цепей управления. Номинальный ток — 10 а при 380 в. На 2 и 3 положения
Кнопочный элемент	КУ-1	Номинальный ток—5 а при 380 в. Имеет 1 пару н. о. и 1 пару н. з. контактов
Кнопочная станция на одну кнопку с надписью «Стоп» в кожухе	КС1-21	Номинальный ток—5 а при 380 в. Имеет 1 пару н. о. и 1 пару н. з. контактов
Кнопочная станция на две кнопки с над- писями «Пуск», «Стоп» в кожухе	КС1-22	Номинальный ток — 5 а при 380 в. Каж- дая кнопка имеет 1 пару н. о. и 1 па- ру н. з. контактов
Кнопочная станция на три кнопки с надписями «Вперед», «Назад», «Стоп» в кожухе	КС1-23	Номинальный ток — 5 а при 380 в. Каж- дая кнопка имеет 1 пару н. о. и 1 па- ру н. з. контактов
Подвесная кнопочная станция	ПКС1-3	На 3 элемента
Подвесная кнопочная станция	ПКС1-6	На 6 элементов
Подвесная кнопочная станция	ПКС1-11	На 11 элементов
Подвесная кнопочная станция	ПКС1-13	На 13 элементов
Подвесные кнопочные станции комплектуются кнопочными элементами типа КУ1, сигнальной арматурой АС-0 и тумблерами ВТ1 по количеству в зависимости от схемы.		
РЕЛЕЙНАЯ АППАРАТУРА		
Промежуточное реле открытого исполне- ния на 6 пар контактов	ЭП-41	Длительный ток — 12 а. Катушки реле изготавливаются на 12, 36, 127, 220, 380 и 500 в. Исполнения предусматривают различное сочетание н. о. и н. з. кон- тактов, допускающие длительный ток 3 а при 380 в
Промежуточное реле открытого исполне- ния на 4 пары контактов	ЭП-42	Длительный ток — 12 а. Катушки реле изготавливаются на 12, 36, 127, 220, 380 и 500 в. Исполнения предусматривают различное сочетание н. о. и н. з. кон- тактов, допускающие длительный ток 3 а при 380 в
Промежуточное реле открытого исполне- ния на 2 пары контактов	ЭП-43	Длительный ток — 12 а. Катушки реле изготавливаются на 12, 36, 127, 220, 380 и 500 в. Исполнения предусматривают различное сочетание н. о. и н. з. кон- тактов, допускающие длительный ток 3 а при 380 в

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Конечный выключатель моментного действия	ВК-211	До 500 в. Номинальный ток — 6 а. 1 пара н. о. и 1 пара н. з. контактов
Конечный выключатель моментного действия в герметизированном исполнении	ВК-311А	До 500 в. Номинальный ток — 6 а. 1 пара н. о. и 1 пара н. з. контактов
Микропереключатель без кожуха	МП1	До 380 в. Длительный ток — 3 а. Мощность размыкания 80 в.а. 1 пара н. о. и 1 пара н. з. контактов с общей точкой
Микропереключатель в кожухе	МП3	До 380 в. Длительный ток — 3 а. Мощность размыкания 80 в.а. 1 пара н. о. и 1 пара н. з. контактов с общей точкой
Конечный выключатель с перестройкой контактов (без моментного отключения)	ВК-133	До 500 в. Длительный ток — 6 а. 3 пары контактов с настройкой с н. о. на н. з. и наоборот
ЭЛЕКТРОМАГНИТЫ		
Электромагниты тянущего и толкающего исполнения	Серия ЭС1	Катушки изготавливаются на напряжение 127, 220 и 380 в. Тяговое усилие: 1,5; 3; 5; 8; 15 и 25 кг
ТРАНСФОРМАТОРЫ		
Трансформаторы для цепей управления.	Серия ТБ	Первичное напряжение 220, 380 и 500 в. Вторичное — 127 в с отводом на 6 и 3 в. Мощность: 0,15; 0,3; 0,5; 1; 2; 3 и 5 кВа
Трансформаторы для питания местного освещения	Серия ТПБ	Первичное напряжение 127, 220, 380 и 500 в. Вторичное — 36 или 12 в. Мощность: 50 и 100 в.а
ЗАЩИТНАЯ АППАРАТУРА		
Трубчатые предохранители на пластмассовом основании	Серия ПР	Напряжение до 500 в. Исполнения на 15, 60, 100 и 200 а
Трубчатый предохранитель малогабаритный	ПРМ1	Напряжение до 380 в. Исполнения на 10 и 25 а
РАЗНАЯ ЭЛЕКТРОАППАРАТУРА		
Аппарат местного освещения (состоящий из трансформатора, выключателя и предохранителей)	АМО	Первичное напряжение 127, 220, 380 в. Вторичное — 36 или 12 в. Мощность 50 и 100 в.а
Клеммные наборы	Серия КН	Напряжение до 500 в. Исполнения на 10, 25 и 60 а. Количество клемм — от 1 до 30
Штепсельная розетка	РШ2823	Трехполюсная с заземляющими контактами. До 500 в. Ток — 6 а
Штепсельная розетка	РШ5-10	Пятиполюсная. До 500 в. Ток — 10 а

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Сигнальная арматура	АС-0	Мощность лампы — 2 вт. Напряжение — 6,3 в. Колпачки разных цветов
Сигнальная арматура	АС-2	Мощность лампы — 8 вт. Напряжение — 110 в. Колпачки разных цветов
Тумблер	ВТ-1	Однополюсный. До 250 в. Ток — 3 а
Селеновый выпрямитель в кожухе с заполнением маслом	СВ-2	Подводимое напряжение переменного тока — 220 или 380 в. Выпрямленное напряжение — 110 в. Ток — 2 а
Селеновый выпрямитель в кожухе с заполнением маслом	СВ-3	Подводимое напряжение переменного тока — 220 или 380 в. Выпрямленное напряжение — 110 в. Ток — 3 а
Селеновый выпрямитель сухой без кожуха	СВ-12-3	Подводимое напряжение — 220 или 380 в. Выпрямленное напряжение — 12 в. Ток — 3 а
Селеновый выпрямитель сухой без кожуха	СВ-24-9	Подводимое напряжение — 220 или 380 в. Выпрямленное напряжение — 24 в. Ток — 9 а
Селеновый выпрямитель сухой без кожуха	СВ-48-0,5	Подводимое напряжение — 220 или 380 в. Выпрямленное напряжение — 48 в. Ток — 0,5 а
Демагнетизатор для размагничивания деталей	Д1	Напряжение — 220 в. Ток — 0,2 а
ЭЛЕКТРОНАСОСЫ		
Электронасос для перекачки охлаждающих жидкостей	ПА-22	Мощность — 0,125 квт. 220/380 в. Производительность — 22 л/мин
Электронасос для перекачки охлаждающих жидкостей	ПА-45	Мощность — 0,150 квт. 220/380 в. Производительность — 45 л/мин
Электронасос для перекачки охлаждающих жидкостей	П-90	Мощность — 0,65 квт. 220/380 в. Производительность — 90 л/мин
Электронасос для перекачки охлаждающих жидкостей	П-180	Мощность — 0,65 квт. 220/380 в. Производительность — 180 л/мин
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛИ		
Электродвигатели асинхронные 3-фазные, защищенного исполнения, односкоростные	Серия Т	Мощность — от 0,1 до 0,65 квт. Напряжение — 220/380 в. Изготавливаются в нормальном и фланцевом исполнении на 1500 и 3000 об/мин
Электродвигатели асинхронные 3-фазные обдуваемые, односкоростные и многоскоростные, 4 и 5 габаритов	Серия Т	Мощность — от 1 до 7 квт. Напряжение — 220/380 в. Изготавливаются в нормальном и фланцевом исполнении от 500 до 3000 об/мин на 2, 3 и 4 скорости

ГИДРОАППАРАТУРА

Название изделия	Тип	Технические данные				Присоединительные резьбы отверстий	
		производи- тельность в л/мин.	давле- ние в кг/см ²	число об/мин.	мощ- ность	всасывания	нагнетания.
Шестеренный насос для смазки	ШС-5	5	6	1450	0,2	$\frac{3}{8}$ " тр.	$\frac{3}{8}$ " тр.
Шестеренный насос для смазки	ШС-8	8	6	1450	0,3	$\frac{3}{8}$ " тр.	$\frac{3}{8}$ " тр.
Шестеренный насос для смазки	ШС-12	12	10	1450	0,9	$\frac{3}{8}$ " тр.	$\frac{3}{8}$ " тр.
Шестеренный насос	Ш-12	12	15	1450	0,9	$\frac{3}{4}$ " тр.	$\frac{3}{4}$ " тр.
Шестеренный насос	Ш-18	18	15	1450	1,0	$\frac{3}{4}$ " тр.	$\frac{3}{4}$ " тр.
Шестеренный насос	Ш-25	25	15	1450	1,2	$\frac{3}{4}$ " тр.	$\frac{3}{4}$ " тр.
Шестеренный насос	Ш-35	35	15	1450	2,2	1" тр.	1" тр.
Шестеренный насос	Ш-50	50	15	1450	2,8	1" тр.	1" тр.
Шестеренный насос	Ш-70	70	15	1450	4	1 $\frac{1}{4}$ " тр.	1 $\frac{1}{2}$ " тр.
Шестеренный насос	Ш-100	100	15	1450	4,2	1 $\frac{1}{2}$ " тр.	1 $\frac{1}{2}$ " тр.
Шестеренный насос	Ш-125	125	15	1450	4,5	1 $\frac{1}{2}$ " тр.	1 $\frac{1}{2}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-5	5	6	1450	0,2	$\frac{3}{8}$ " тр.	$\frac{3}{8}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-8	8	6	1450	0,3	$\frac{3}{8}$ " тр.	$\frac{3}{8}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-12	12	15	1450	1	$\frac{3}{4}$ " тр.	$\frac{3}{4}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-18	18	15	1450	1	$\frac{3}{4}$ " тр.	$\frac{3}{4}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-25	25	15	1450	1,7	$\frac{3}{4}$ " тр.	$\frac{3}{4}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-35	35	15	1450	2,2	1" тр.	1" тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-50	50	15	1450	2,8	1" тр.	1" тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-70	70	15	1450	4	1 $\frac{1}{4}$ " тр.	1 $\frac{1}{4}$ " тр.
Шестеренный насос с электро- двигателем на плите	ШДП-100	100	15	1450	4,2	1 $\frac{1}{2}$ " тр.	1 $\frac{1}{2}$ " тр.

ГИДРОАППАРАТУРА

Название изделия	Тип	Технические данные				Присоединительные резьбы отверстий	
		производительность в л/мин.	давление в кг/см ²	число об/мин	мощность	всасывания	нагнетания
Шестеренный насос с электродвигателем на плите	ШДП-125	125	15	1450	4,5	1 1/2" тр.	1 1/2" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 8/50	8/50	65,65	950	8,9	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 8/70	8/70	65,65	950	11,1	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 8/100	8/100	65,65	950	14,4	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 12/50	12/50	65,65	950	9,4	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 12/70	12/70	65,65	950	11,6	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 12/100	12/100	65,65	950	14,9	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 18/50	18/50	65,65	950	10,2	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 18/70	18/70	65,65	950	12,4	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 18/100	18/100	65,65	950	15,7	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 25/50	25/50	65,65	950	11,0	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 25/70	25/70	65,65	950	13,2	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-ФС 25/100	25/100	65/25	950	8,8	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 35/50	35/50	65/65	950	12,05	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 35/70	35/70	65,65	950	14,25	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 35/100	35/100	65/25	950	9,85	3/4" тр. 1 1/2" тр.	5/8" тр. 1 1/4" тр.
Лопастной насос для смазки	С12-12	5	1,5	950	0,5	3/8" тр.	3/8" тр.
Радиально-поршневой насос	НП-709А	100	100	950	20,5	3/8" тр.	3/8" тр.

ГИДРОАППАРАТУРА

Название изделия	Тип	Технические данные				Присоединительные резьбы отверстий	
		производительность в л/мин.	давление в кг/см ²	число об/мин.	мощность	всасывания	нагнетания
Радиально-поршневой насос	НП IC-50A	50	200	950	23,0	3/8" тр.	3/8" тр.
Радиально-поршневой насос	НП-712	200	75	950	30,2	3/8" тр.	3/8" тр.
Радиально-поршневой насос	НПР-200; НПР-200Э	200	200	950	90,0	3/8" тр.	3/8" тр.
		200	170	950	85	3/8" тр.	3/8" тр.
Радиально-поршневой насос	НП-715	400	100	950	75	3/8" тр.	3/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л1Ф-5	5	до 65	950	1,12	3/4" тр.	5/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л1Ф-8	8	до 65	950	1,5	3/4" тр.	5/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л1Ф-12	12	до 65	950	2,0	3/4" тр.	5/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л1Ф-18	18	до 65	950	2,8	3/4" тр.	5/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л1Ф-25	25	до 65	950	3,6	3/4" тр.	5/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л1Ф-35	35	до 65	950	4,65	3/4" тр.	5/8" тр.
Лопастной центробежный насос	Л3Ф-50	50	до 65	950	7,4	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Лопастной центробежный насос	Л3Ф-70	70	до 65	950	9,6	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Лопастной центробежный насос	Л3Ф-100	100	до 65	950	12,9	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 5/8	5/8	65/65	950	2,62	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 5/12	5/12	65/65	950	3,12	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 5/18	5/18	65/65	950	3,92	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 5/25	5/25	65/65	950	4,75	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 5/35	5/35	65/25	950	3,42	3/4" тр.	5/8" тр.

ГИДРОАППАРАТУРА

Название изделия	Тип	Технические данные				Присоединительные резьбы отверстий	
		производительность в л/мин.	давление в кг/см ²	число об./мин.	мощность	всасывания	нагнетания
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 8/12	8/12	65,65	950	4,8	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 8/18	8/18	65,65	950	4,8	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 8/25	8/25	65,65	950	5,1	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 8/35	8/35	65,25	950	3,9	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 12/12	12/12	65/65	950	4,0	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 12/18	12/18	65/65	950	4,8	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 12/25	12/25	65,25	950	3,9	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 12/35	12/35	65,25	950	4,4	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 18/25	18/25	65,25	950	4,7	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1ФС 18/35	18/35	65,25	950	5,2	3/4" тр.	5/8" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л3ФС 50/50	50/50	65,65	950	14,8	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л3ФС 50/70	50/70	65,25	950	11,2	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л3ФС 50/100	50/100	65,25	950	12,6	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л3ФС 70/70	70/70	65,25	950	13,4	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л3ФС 70/100	70/100	65,25	950	14,5	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л3ФС 100/100	100/100	65/25	950	15,4	1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 5/50	5/50	65,65	950	8,52	3/4" тр.	5/8" тр.
						1 1/2" тр.	1 1/4" тр.
Сдвоенный лопастной центробежный насос	Л1-3ФС 5/70	5/70	65,65	950	10,72	3/4" тр.	5/8" тр.
						1 1/2" тр.	1 1/4" тр.

ГИДРОАППАРАТУРА

Название изделия	Тип	Технические данные				Присоединительные резьбы отверстий	
		производи- тельность в л/мин.	давле- ние в кг/см ²	число об/мин.	мощ- ность	всасывания	нагнетания
Сдвоенный лопастной центро- бежный насос	Л1-3ФС 5/100	5/100	65,65	950	14,02	$\frac{3}{4}$ " тр. $1\frac{1}{2}$ " тр.	$\frac{5}{8}$ " тр. $1\frac{1}{4}$ " тр.
Поршневой насос	1НО 4018	16	270	3000	11,0	—	—
Лубрикатор	C18-11; C18-12	0,08 см ³ за 1 ход	10	400	—	—	—
Гидропанель для агрегатных станков	У-424	13—26	до 65	—	—	$\frac{3}{8}$ " Бр. $\frac{3}{4}$ " Бр.	1" Бр. $\frac{3}{4}$ " Бр.
Гидропанель для шлифоваль- ных станков	МГ-310	70	до 65	—	—	$\frac{3}{4}$ " Бр.	$\frac{3}{4}$ " Бр.
Гидропанель для поперечно- строгального станка	МГ-311	150	до 50	—	—	1" Бр.	$1\frac{1}{2}$ " Бр.
Гидропанель для шлифоваль- ного станка	МГ-372	125	до 10	—	—	1" Бр.	1" Бр.
Гидропанель для шлифоваль- ного станка	МГ-373	125	до 10	—	—	1" Бр.	1" Бр.
Предохранительный клапан	544	70	2—30	—	—	$\frac{3}{4}$ " Бр.	$\frac{3}{4}$ " Бр.
Предохранительный клапан	546	150	2—30	—	—	1" Бр.	1" Бр.
Предохранительный клапан	МГ54-14 (Г65)	70	3 до 25	—	—	$\frac{3}{4}$ " Бр.	$\frac{3}{4}$ " Бр.
Предохранительный клапан	МГ54-16	140	3 до 25	—	—	$1\frac{1}{4}$ " Бр.	$1\frac{1}{4}$ " Бр.
Предохранительный клапан	МГ54-24	70	8—65	—	—	$\frac{3}{4}$ " Бр.	$\frac{3}{4}$ " Бр.
Предохранительный клапан	Г52-14 (Г52-11)	до 70	2—65	—	—	$\frac{3}{4}$ " Бр.	$\frac{3}{4}$ " Бр.
Предохранительный клапан	Г52-16 (Г52-12)	до 140	2—65	—	—	$1\frac{1}{4}$ " Бр.	$1\frac{1}{4}$ " Бр.
Предохранительный клапан	Г52-17 (Г52-13)	до 200	2—65	—	—	$1\frac{1}{4}$ " Бр.	$1\frac{1}{4}$ " Бр.
Кран управления	Г71-21	до 8	до 65	—	—	$\frac{1}{4}$ " Бр.	$\frac{1}{4}$ " Бр.
Кран управления	Г71-31	до 8	до 65	—	—	$\frac{1}{4}$ " Бр.	$\frac{1}{4}$ " Бр.
Кран управления	Г71-41	до 8	до 65	—	—	$\frac{1}{4}$ " Бр.	$\frac{1}{4}$ " Бр.
Обратный клапан	Г51-11	до 40	до 65	—	—	$\frac{1}{2}$ " Бр.	$\frac{1}{2}$ " Бр.

ГИДРОАППАРАТУРА

Название изделия	Тип	Технические данные				Присоединительные резьбы отверстий	
		производительность в л/мин.	давление в кг/см ²	число об/мин.	мощность	всасывания	нагнетания
Обратный клапан	Г51-12	до 70	до 65	—	—	3/4" Бр.	3/4" Бр.
Обратный клапан	Г51-14 (537)	до 150	до 65	—	—	1 1/4" Бр.	1 1/4" Бр.
Обратный клапан	Г51-15 (ОК-38)	до 250	до 65	—	—	1 1/2" тр.	1 1/2" тр.
Реле давления	1551	—	20—55	—	—	1/8" Бр.	1/4" Бр.
Реле давления	1552	—	5—20	—	—	1/8" Бр.	1/4" Бр.
Дроссель	МГ-77—11 (Д6)	0,07—12	65	—	—	1/4" Бр.	1/4" Бр.
Реле контроля подачи	С55-51	Наим. расход 0,5	0,8—6	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Реле давления	С57-51	—	1—6	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Реле контроля уровня масла	С53-51	—	—	—	—	—	—
Реверсивный золотник с гидравлическим управлением	Г72-14 (Г64-14)	70	3—65	—	—	3/4" Бр.	3/4" Бр.
Реверсивный золотник с гидравлическим управлением	Г72-15 (Г64-15)	110	3—65	—	—	1" Бр.	1" Бр.
Разгрузочный золотник с обратным клапаном	МГ-66-13 (Г66-11)	3—35	3—25	—	—	1/2" Бр.	1/2" Бр.
Разгрузочный золотник с обратным клапаном	МГ66-14	8—70	3—25	—	—	3/4" Бр.	3/4" Бр.
Реверсивный золотник с электромагнитным управлением	2Г73-14 (РМ-319)	70	3—65	—	—	3/4" Бр.	3/4" Бр.
Реверсивный золотник с электромагнитным управлением	5Г73-14 (РМ-19)	70	3—65	—	—	3/4" Бр.	3/4" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-11	10	65	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-12	15	65	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-13	20	65	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-21	10	65	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-22	20	65	—	—	3/8" Бр.	3/8" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-41	25	65	—	—	1/2" Бр.	1/2" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-42	32	65	—	—	1/2" Бр.	1/2" Бр.
Фильтр пластинчатый	Г41-43	45	65	—	—	1/2" Бр.	1/2" Бр.

СТАНОЧНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Токарный самоцентрирующий патрон	ТС-130	Диаметр зажима прутка — 4—30 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 130 мм
Токарный самоцентрирующий патрон	ТС-165	Диаметр зажима прутка — 5—48 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 165 мм
Токарный самоцентрирующий патрон	ТС-240	Диаметр зажима прутка — 6—75 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 240 мм
Токарный самоцентрирующий патрон	ТС-325	Диаметр зажима прутка — 13—115 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 325 мм
Токарный самоцентрирующий патрон	ТС-400	Диаметр зажима прутка — 16—115 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 400 мм
Токарные 4-кулачковые патроны	ТН-250	Диаметр зажима прутка — 20—75 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 250 мм
Токарные 4-кулачковые патроны	ТН-320	Диаметр зажима прутка — 30—95 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 320 мм
Токарные 4-кулачковые патроны	ТН-400	Диаметр зажима прутка — 35—100 мм. Диаметр зажима обратными кулачками — 400 мм
Пневматический рычажный патрон	ТП-250	Диаметр патрона — 250 мм. Диаметр зажимаемой детали — 30 — 250 мм
Пневматический рычажный патрон	ТП-320	Диаметр патрона — 320 мм. Диаметр зажимаемой детали — 50 — 320 мм
Пневматический рычажный патрон	ТП-400	Диаметр патрона — 400 мм. Диаметр зажимаемой детали — 70 — 400 мм
Рычажно-клиновой патрон	ПК-145	Диаметр патрона — 145 мм. Диаметр зажимаемой детали прямыми кулачками — 16 — 150 мм. Зажим обратными кулачками — 50 — 170 мм
Рычажно-клиновой патрон	ПК-160	Диаметр патрона — 160 мм. Диаметр зажима прямыми кулачками — 18 — 160 мм. Зажим обратными кулачками — 50—180 мм

СТАНОЧНЫЕ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Наименование изделия	Т и п	Технические данные
Рычажно-клиновой патрон	ПР-200	Диаметр патрона — 200 мм. Диаметр зажима прямыми кулачками — 26 — 200 мм. Зажим обратными кулачками — 70—240 мм.
Рычажно-клиновой патрон	ПР-250	Диаметр патрона — 250 мм. Диаметр зажима прямыми кулачками — 26 — 250 мм. Зажим обратными кулачками — 70—290 мм.
Воздушный цилиндр	ВЦ-150	Рабочее давление — 6 кг/см ² . Тяговое усилие — 1000 кг. Ход поршня — 35 мм.
Воздушный цилиндр	ВЦ-200	Рабочее давление — 6 кг/см ² . Тяговое усилие — 1850 кг. Ход поршня — 45 мм.
Воздушный цилиндр	ВЦ-300	Рабочее давление — 6 кг/см ² . Тяговое усилие — 4000 кг. Ход поршня — 60 мм.
Воздушный цилиндр	ВЦ-400	Рабочее давление — 6 кг. Тяговое усилие — 7500 кг. Ход поршня — 60 мм.
Тиски машинные	250 ГОСТ 4045—48 (П7-4)	Наибольший ход губок — 250 мм. Высота зажима — 70 мм. Ширина губок — 260 мм.
Поворотный стол	П6-61	Диаметр стола — 250 мм. Передаточное отношение — 1/90. Цена деления нониуса — 2
Универсальная делительная головка	УДН-100 (П6-30)	Деление на любое число частей в пределах от 2 до 380. Высота центров — 100 мм. Шпиндель с конусом Морзе № 3
Универсальная делительная головка	УДГ-135 (П6-32)	Деление на любое число частей в пределах от 2 до 380. Высота центров — 135 мм. Шпиндель с конусом Морзе № 4
Универсальная делительная головка	УДГ-160 (П6-33)	Деление на любое число частей в пределах от 2 до 380. Высота центров — 160 мм. Шпиндель с конусом Морзе № 5

ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ

Наименование изделия	Тип	Технические данные
Винт чистый, точеный, с 6-гранной головкой, термообработанный, 3-го класса точности	K21-1	Диаметр — от 4 до 48 мм Длина — от 10 до 300 мм
Винт чистый, точеный, с цилиндрической головкой, термообработанный и оксидированный, 3-го класса точности	K21-8	Диаметр — от 3 до 16 мм Длина — от 5 до 70 мм
Винт чистый, точеный, с цилиндрической головкой и внутренним 6-гранным отверстием под ключ, термообработанный и оксидированный, 3-го класса точности	K21-9	Диаметр — от 6 до 48 мм Длина — от 10 до 300 мм
Винт установочный чистый, точеный, с квадратной головкой и буртиком, термообработанный и оксидированный, 2-го класса точности	K22-1	Диаметр — от 6 до 20 мм Длина — от 15 до 100 мм
Винт установочный чистый, точеный, с квадратной головкой, термообработанный и оксидированный, 2-го класса точности	K22-2	Диаметр — от 6 до 20 мм Длина — от 10 до 100 мм
Винт установочный чистый, точеный, с коническим концом (K22-4) и фиксированным концом (K22-6), термообработанный и оксидированный, 2-го класса точности	K22-4 K22-6	Диаметр — от 3 до 20 мм Длина — от 5 до 80 мм
Винт установочный чистый, с внутренним 6-гранником для ключа, термообработанный и оксидированный, 2-го класса точности	K22-9	Диаметр — от 10 до 24 мм Длина — от 10 до 70 мм
Шпилька резьбовая термообработанная и оксидированная, 3-го класса точности	K23-1	Диаметр — от 4 до 48 мм Длина — от 80 до 300 мм
Гайка 6-гранная чистая, точеная, нормальной высоты, термообработанная и оксидированная, 3-го класса точности	K11-1	Резьба — от M3 до M48
Гайка 6-гранная чистая, точеная, низкая, термообработанная и оксидированная, 3-го класса точности	K11-2	Резьба — от M6 до M48
Гайка 6-гранная, чистая, точеная, высокая, термообработанная и оксидированная, 3-го класса точности	K11-3	Резьба — от M14 до M48
Гайка корончатая чистая, точеная, термообработанная и оксидированная, 3-го класса точности	K12-6	Резьба — от M8 до M36

ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ

Наименование изделия	Тип	Технические данные
Болт чистый, точеный, с увеличенной цилиндрической головкой, с 2 лысками, термообработанный и оксидированный	K29-1	Диаметр — от 8 до 20 мм Длина — от 26 до 210 мм
Штифт конический 2-го класса точности	K41-1	Диаметр — от 3 до 30 мм Длина — от 8 до 280 мм
Штифт контрольный с внутренней резьбой, термообработанный, 2-го класса точности	K41-2	Диаметр — от 8 до 40 мм Длина — от 26 до 120 мм
Штифт контрольный с нарезной цапфой, термообработанный, 2-го класса точности	K41-3	Диаметр — от 6 до 13 мм Длина — от 35 до 90 мм
Штифт цилиндрический, 2-го класса точности	K44-1	Диаметр — от 3 до 30 мм Длина — от 6 до 140 мм
Шайба чистая, точеная, оксидированная	K51-1	Диаметр — от 3 до 48 мм

ГРАФИТ

GRAPHITE

25X1



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ
МОСКВА—СССР

ГРАФИТ

Графит производства советских предприятий широко известен своим высоким качеством. Он обладает большой огнеупорностью, хорошей электропроводностью, жирностью, пластичностью и другими очень ценными свойствами, которые делают его незаменимым материалом во многих отраслях современной промышленности.

ОГНЕУПОРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Графит является отличным материалом для изготовления высокоогнеупорных реторт, тиглей и других сосудов для плавки сталей и цветных металлов.

В литейном деле графит служит лучшим средством предохранения отливок от пригара формовочной земли.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ

Графит широко применяется в производстве электродов, скользящих контактов (электрошесток) для электрических машин, осветительных, сварочных и элементных углей, угольных труб, гальванических элементов, телефонных и других слаботочных деталей.

СМАЗОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И АНТИФРИКЦИОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Способность графита легко скользить по поверхности и образовывать на ней легкую пленку нашла практическое применение в графитовых смазках для машин, работающих в тяжелых условиях и при обработке металлов штампованием и протягиванием.

Графит необходим при изготовлении вкладышей подшипников и поршневых штанг, а также других антифрикционных изделий; поршневых колец, набивок, втулок и других уплотнительных изделий.

КАРАНДАШИ И КРАСКИ

Графит используется для выработки высококачественных карандашей, типографской краски и туши.

Масляные краски с графитом являются весьма прочными и употребляются для покрытия подводных частей судов, ходовых частей вагонов, паровых котлов, фасадов зданий. Они предохраняют от ржавчины машины и аппараты, находящиеся в сырых помещениях.

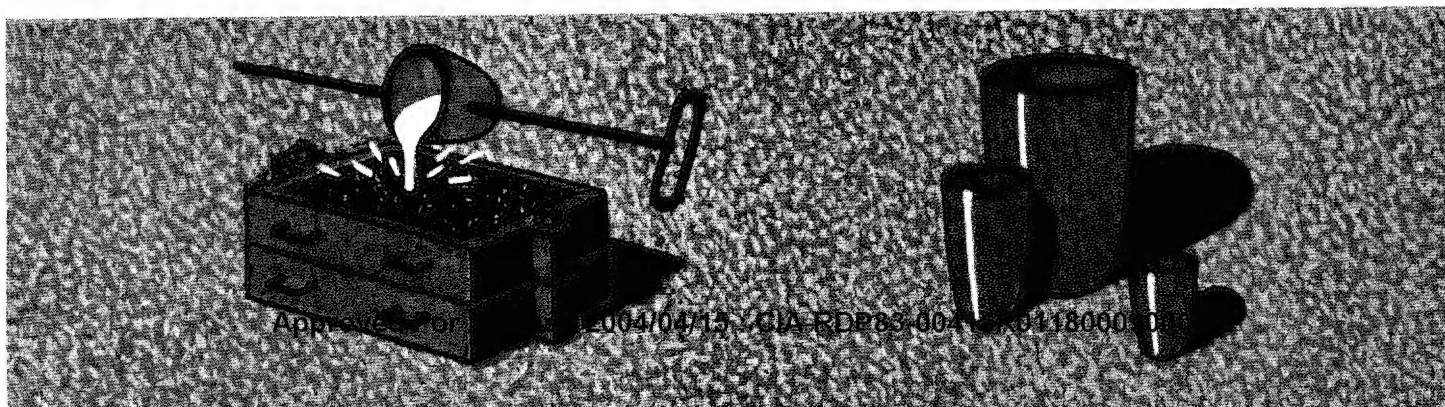
Всесоюзное Объединение «Союзпромэкспорт» экспортирует следующие марки графита советского производства:

Марка	Содержание углерода (в %)	Величина частиц (меш)	Остаток на сите (в %)
«ТЗ» и «ТТ»	88—92	65	70
«ЭЗ» и «ЭТ»	88—89	100	30
«ЭУЗ» и «ЭУТ»	92—95	100	20
«КЛТ-1» и «КЛЗ-1»	69—86	65	5
«КЛТ-2» и «КЛЗ-2»	69—86	100	30
«СКЛН»	80—85	200	10

С заказами обращаться по адресу:

Москва 168, ул. Куйбышева 21, В/О «Союзпромэкспорт».

Телеграфный адрес: Москва Промэкспорт.



GRAPHITE

Graphite of Soviet production is widely known for its excellent quality. It is highly refractory and possesses high electrical conductivity, greasiness, plasticity, and other valuable properties that make it indispensable in many branches of modern industry.

REFRACTORY MATERIALS AND ARTICLES

Graphite is an excellent material for manufacturing highly refractory retorts, crucibles and other receptacles for steel and non-ferrous metal smelting.

In foundries graphite is the best means for protecting castings against adhering of moulding sand.

ELECTROTECHNICAL MATERIALS AND ARTICLES

Graphite is widely used for manufacturing electrodes, electric machine sliding contacts (electric brushes), lamp, welding and element carbons, carbon pipes, galvanic elements, and parts of telephone and other weak current apparatus.

LUBRICATING MATERIALS AND ANTI-FRICTION ARTICLES

The ability of graphite to slide easily along surfaces and to form a thin film on them has found practical application in the production of graphite lubricants for machines operating under severe conditions, also for extruding and drawing of metals.

Graphite is necessary for making bearing brasses and piston rods as well as other anti-friction articles, also piston rings, packings, bushings and other packing articles and materials.

PENCILS, PAINTS AND INKS

Graphite is used for making high-quality pencils, printer's ink and Indian ink.

Oil paints containing graphite form an extremely strong coating and are used to paint under-water parts of ships, running parts of railway carriages, also steam boilers, and façades of buildings; they protect machines and apparatus against rust in damp premises.

Vsesojuznoje Objedinenije "Soyuspromexport" exports the following grades of graphite of Soviet production:

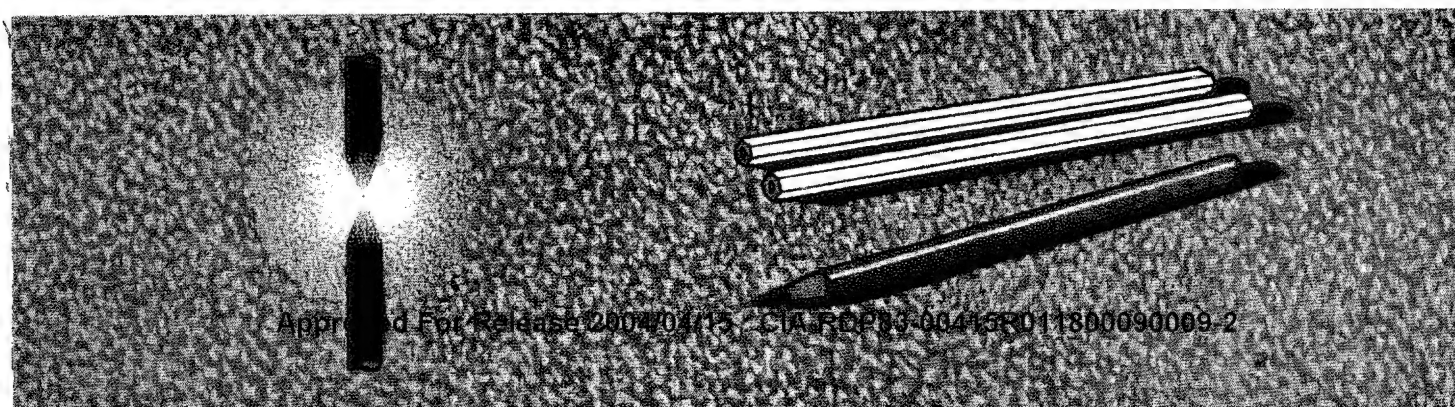
Grade	Carbon Contents (in %)	Particle Size (Mesh)	Residue on Sieve (in %)
"T3" and "TT"	88—92	65	70
"Э3" and "ЭТ"	88—89	100	30
"ЭВ3" and "ЭВТ"	92—95	100	20
"КЛТ-1" and "КЛ3-1"	69—86	65	5
"КЛТ-2" and "КЛ3-2"	69—86	100	30
"КРЛН"	80—85	200	10

Please send your orders to:

V/O "Soyuspromexport," Moscow (168), Ul. Kuibysheva 21.

Cables: Promexport Moscow.

Внешторгиздат. Заказ № 2514

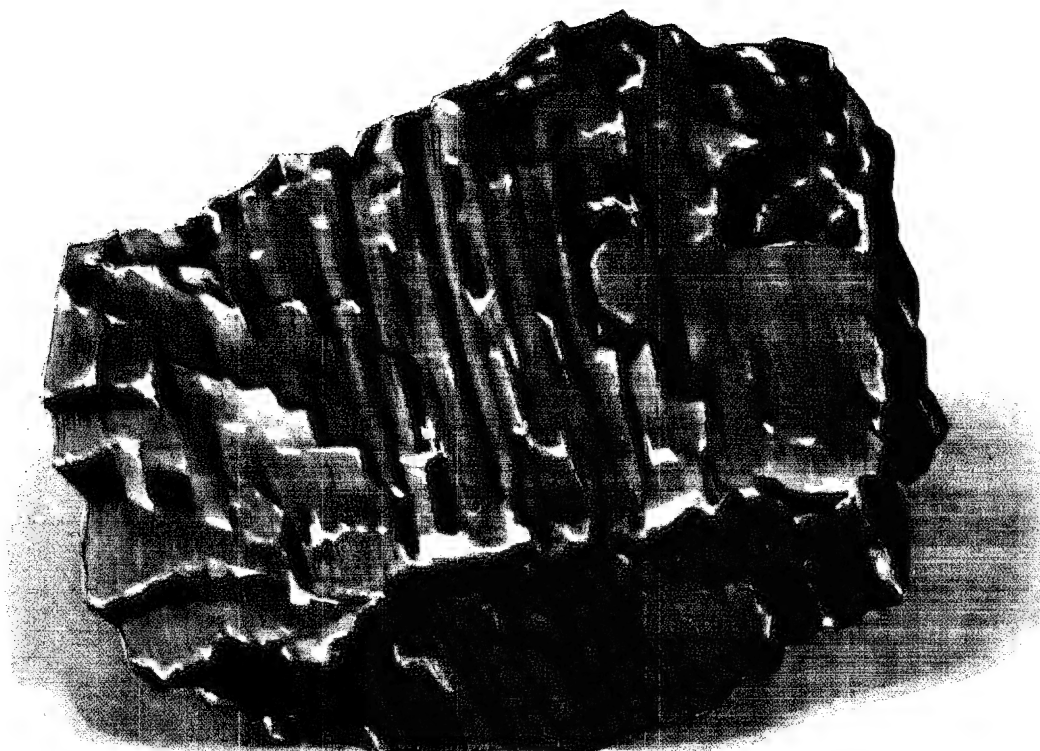




VSESOJUZNOJE OBJEDINENIJE
SOYUSPROMEXPORT
MOSCOW—USSR

ДОНЕЦКИЙ АНТРАЦИТ

ANTHRACITE
DU DONETZ



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ
СССР — МОСКВА

ДОНЕЦКИЙ АНТРАЦИТ

ANTHRACITE DU DONETZ

Донецкий антрацит славится своим исключительно высоким качеством. Это наиболее зрелый каменный уголь, обладающий высокой калорийностью, большим содержанием углерода и незначительной примесью других веществ.

Теплотворная способность донецкого антрацита (считая на горючую массу) в среднем 8100 килокалорий на 1 кг топлива.

Содержание углерода в горючей массе достигает 97 %. Летучих содержится от 3,0 до 7,0 %, серы общей не более 2,5 %.

Зольность лучших сортов донецкого антрацита не превышает 6 %. Температура плавления золы 1200—1400° C.

Стально-серый цвет и сильный блеск донецкого антрацита являются внешними признаками высокой степени его зрелости.

Донецкий антрацит широко используется как прекрасное топливо для бытовых нужд и промышленных целей, а также в качестве производственного сырья в различных отраслях промышленности.

L'anhracite du Donetz est renommé par ses qualités hors pair. C'est la houille la plus fossilisée qui possède un pouvoir calorifique élevé et une haute teneur en carbone. Sa teneur en matières mélangées est infime.

Le pouvoir calorifique de l'anhracite du Donetz (ramené à sa masse combustible) atteint, en moyenne, 8100 grandes calories par kilogramme.

La teneur en carbone de la masse combustible atteint 97 %, sa teneur en volatils varie de 3,0 à 7,0 %, sa teneur totale en soufre reste inférieure à 2,5 %.

La teneur en cendres des meilleures qualités de l'anhracite du Donetz est inférieure à 6 %. La température de fusion des cendres varie entre 1200° et 1400° C.

La couleur gris acier et le fort éclat de l'anhracite du Donetz témoignent de son degré de fossilisation très avancé.

L'anhracite du Donetz est largement utilisé dans des buts industriels et pour des usages domestiques. Il sert également de matière première dans diverses branches industrielles.

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ

БЫТОВОЕ ТОПЛИВО

Короткопламенный, малодымный, неспекающийся донецкий антрацит является ценным видом топлива для бытовых печей.

Благодаря незначительному содержанию золы и медленному горению, уход за топочным устройством при пользовании донецким антрацитом весьма прост и не требует больших затрат времени.

Донецкий антрацит не шлакуется и поэтому чистка топки не представляет затруднений.

Донецкий антрацит не образует пыли и не загрязняет помещений, в которых хранится или сжигается. Большая теплоотворная способность и свойство гореть в течение продолжительного времени обеспечивают при пользовании донецким антрацитом ровную температуру воздуха в обогреваемых помещениях.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ТОПЛИВО

Донецкий антрацит является хорошим топливом для стационарных, судовых и паровозных топок; в вагранках и других металлургических печах; автомобильных и тракторных газогенераторах.

USAGES DOMESTIQUES

L'anthracite à courte flamme brûle sans fumée et ne s'effrite pas. C'est un combustible de valeur pour foyers domestiques.

Sa combustion lente et sa teneur en cendres infime simplifient au maximum la conduite du feu, n'exigeant qu'une surveillance sommaire.

L'anthracite du Donetz qui brûle sans laisser de mâchefer, n'entrave pas le décrassage des foyers.

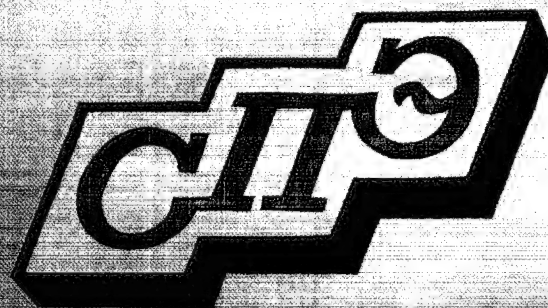
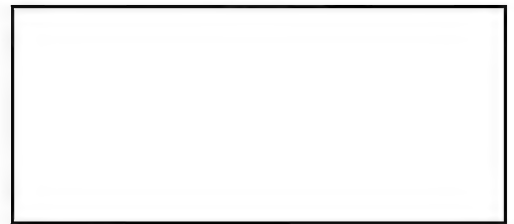
L'anthracite du Donetz ne s'effrite pas, n'encrasse pas les locaux de stockage ou les lieux de son utilisation. Son pouvoir calorifique élevé et la lenteur de sa combustion permettent de maintenir dans les locaux chauffés l'égalité de la température.

COMBUSTIBLE INDUSTRIEL

L'anthracite du Donetz est un bon combustible pour foyers de chaufferies marines, de locomotives et de chaufferies fixes. Il est utilisé dans les cubilots et autres fours de fonderie, ainsi que dans les gazogènes d'automobiles et de tracteurs.

VSESOJUZNNOJE OBJEDINENIJE
SOYUSPROMEXPORT

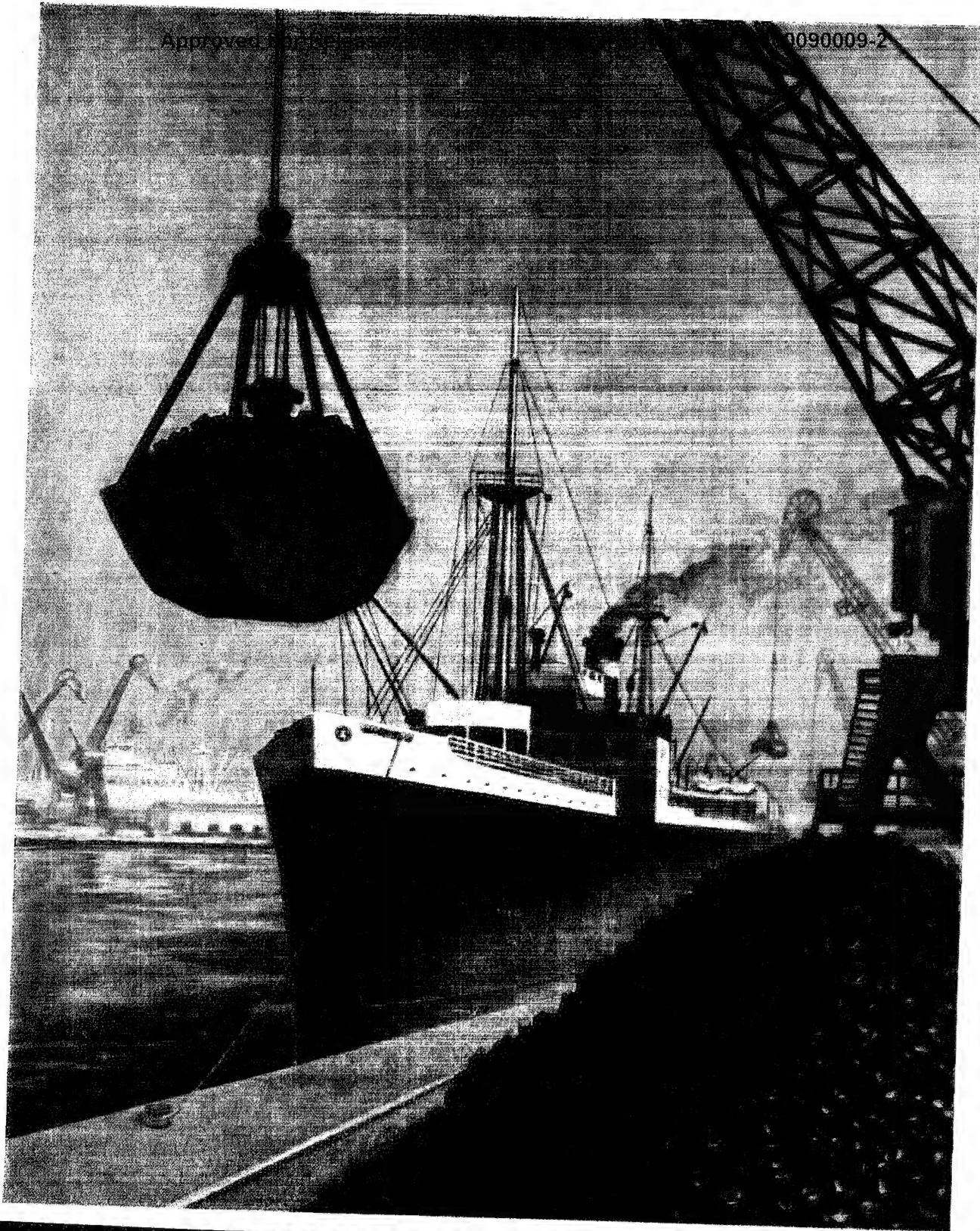
25X1



ВНЕШНЕТОРГОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ
SOYUSPROMEXPORT
МОСКВА — УРСР

Approved For Release

0090009-2



VSESOJUZNOJE OBJEDINENIJE

SOYUSPROMEXPORT

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP85-06110R0001-2

MOSCOW — U R S S

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ СЫРЬЕ

MATIÈRE PREMIÈRE INDUSTRIELLE

Донецкий антрацит применяется как первоклассное сырье при изготовлении электродов, карбида кальция, карбида кремния, искусственного графита, термоантрацита и во многих других производствах.

Донецкий антрацит является стойким углем и может длительное время храниться без изменения своих свойств и не подвергается самовозгоранию.

Сравнительная крепость донецкого антрацита позволяет производить его перевозку на дальнее расстояние.

Всесоюзное объединение „Союзпромэкспорт“ аккредитует следующие сорта донецкого антрацита:

L'anhracite du Donetz est une matière première hors pair pour la fabrication des électrodes, du carbure de calcium et de silicium, du graphite artificiel, du „thermoanthracite“ ainsi que d'autres produits industriels.

L'anhracite du Donetz est une houille stable, se prêtant à de longs stockages sans altération, ni combustion spontanée.

La grande dureté de l'anhracite du Donetz permet de le transporter à longue distance.

V/O „Soyuspromexport“ vend l'anhracite du Donetz dans les grosseurs suivantes:

Сорта	Размер кусков, в мм	Grosseurs	Dimensions des morceaux, en mm
„АН“	100 и более	„АН“	100 et au-delà
„АК“	25-100	„АК“	25-100
„АМ“	13-25	„АМ“	13-25
„АС“	6-13	„АС“	6-13
„АНП“	0-6	„АНП“	0-6

С заказами обращаться по адресу:
г. Москва 168, ул. Куйбышева, 21, В/О
„Союзпромэкспорт“
Телеграфный адрес: Москва Промэкспорт

Adressez vos commandes à:
V/O „Soyuspromexport“ Moscou (168),
ul. Kouibychewa, 21.
Adresse pour télégrammes: Promexport
Moscou.

Внешторгиздат

Заказ № 2426

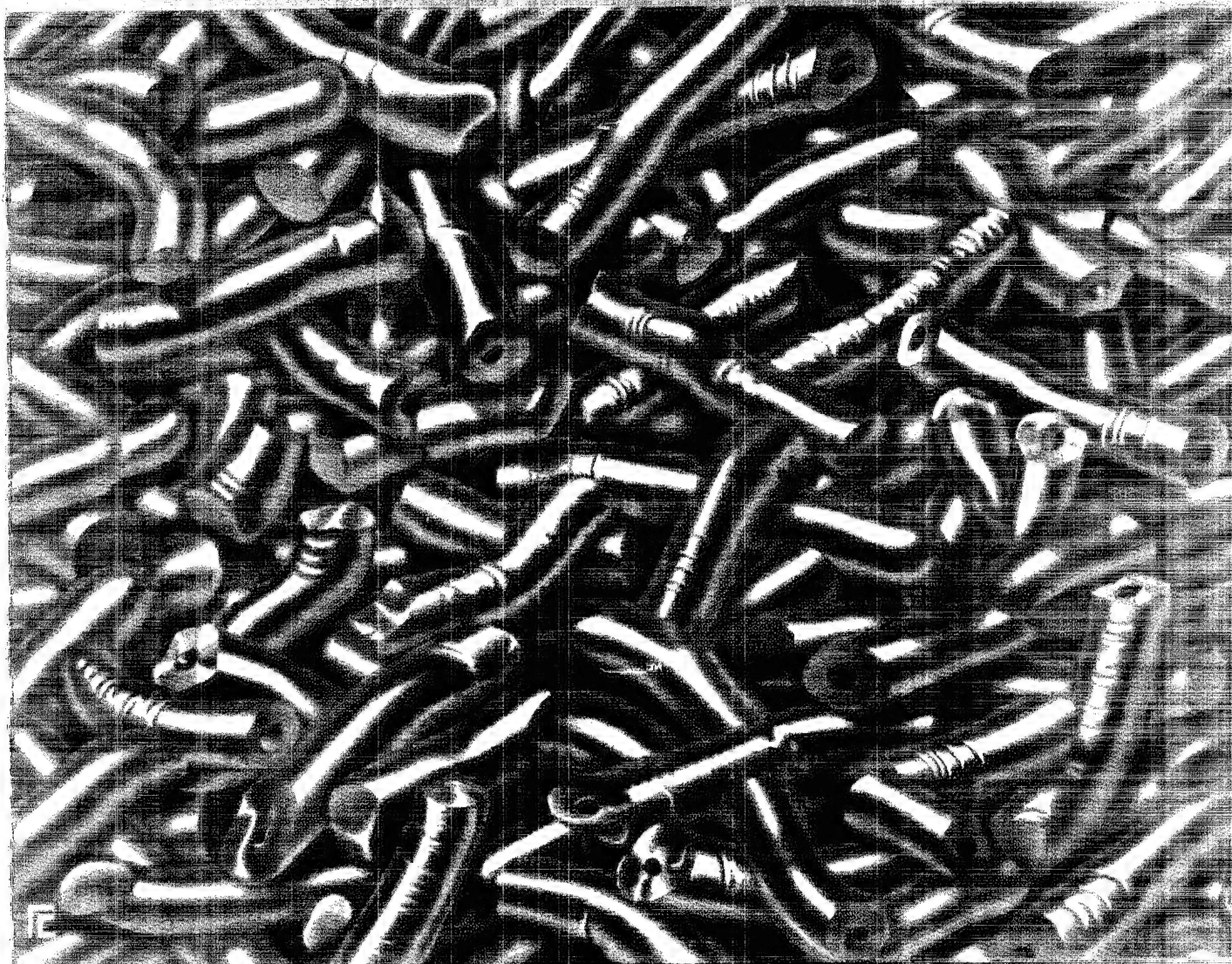
ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ

25X1

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

СОЮЗПРОМЭКСПОРТ
МОСКВА—СССР

КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕК



VSESOJUZNOJE OBJEDINENIJE
SOYUSPROMEXPORT
MOSCOU—URSS

КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕК
Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2



КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕК

Каменноугольный пек относится к лучшим битумным материалам.

Благодаря вяжущей способности, неигро-скопичности, водонепроницаемости, малой зольности и другим ценным свойствам, каменноугольный пек широко используется во многих отраслях промышленности.

Области применения каменноугольного пека весьма разнообразны:

ПРОИЗВОДСТВО УГОЛЬНЫХ БРИКЕТОВ

Пек выполняет весьма важную роль при производстве угольных брикетов. Он связывает частицы угля и сообщает брикетам водостойкость.

ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИЯ

Пек с успехом применяется в качестве изоляционного материала электрических проводников, надежно защищая их от коррозии.

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОДОВ

Пек является незаменимым материалом при производстве электродов и других графитовых и угольных изделий (химически стойких плит, фильтров, угольных труб и т. д.).

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЛАКОВ

Пек служит хорошим пленкообразующим компонентом лака. Он дает прочное блестящее покрытие металлических поверхностей и защищает их от коррозии.

ПРОИЗВОДСТВО ПЛАСТМАСС

Пек используется в производстве пластмассы, химически стойкой тары, строительных деталей и т. п.

ПРОИЗВОДСТВО КОКСА

Малая зольность пека дает возможность получать из него чистый кокс для изготовления электродов и других угольных изделий.

УСТРОЙСТВО ДОРОЖНЫХ ПОКРЫТИЙ

Пек является основным материалом при изготовлении асфальтировочных смесей.

ПРОИЗВОДСТВО КРОВЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Пековый лак и кровельная мастика из расплавленного пека увеличивают стойкость и водонепроницаемость кровельного толя.

ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ СООРУЖЕНИЙ

Пек применяется в качестве вяжущего и гидроизоляционного материала для фундаментов и трубопроводов, химически стойких и гидротехнических сооружений.

Прибавление измельченного пека повышает водонепроницаемость бетона.

ПРОИЗВОДСТВО МОТОРНОГО ТОПЛИВА

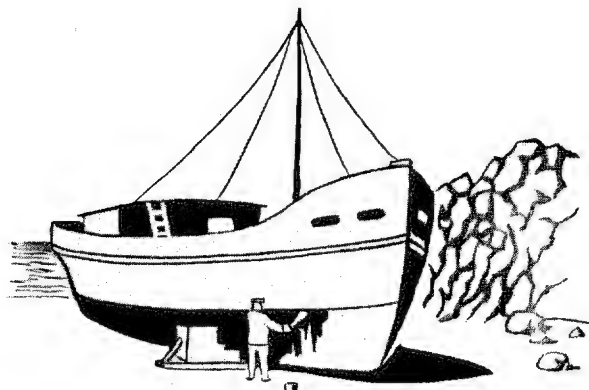
Путем гидрогенизации пека получается высококачественный бензин.

Каменноугольный пек производства советских предприятий экспортируется следующего качества:

Температура размягчения	65—75° С
Содержание свободного углерода	не более 28%
Зольность	до 0,9%
Влажность	до 5%

С заказами обращаться по адресу:
Москва, ул. Куйбышева 21, В/О «Союзпром-экспорт».

Телеграфный адрес: Москва Промэкспорт.



BRAI DE HOUILLE

Le brai de houille compte parmi les meilleurs produits bitumineux.

Son grand pouvoir agglutinant, son imperméabilité, sa très faible hygroscopicité, sa basse teneur en cendres ainsi que ses autres qualités lui ouvrent de larges débouchés dans de nombreuses branches industrielles.

Les domaines de son application sont extrêmement variés:

FABRICATION D'AGGLOMÉRÉS DE HOUILLE

Le brai joue un rôle très important dans la fabrication des briquettes de houille. Il agglutine les parcelles du menu et rend les briquettes hydrofuges.

ISOLANTS ÉLECTRIQUES

Le brai sert avec succès en qualité d'isolant dans la fabrication des conducteurs électriques qu'il protège efficacement contre la corrosion.

FABRICATION D'ÉLECTRODES

Le brai est une matière première indispensable pour la fabrication des électrodes ainsi que de divers autres articles en graphite et en carbone (plaques réfractaires aux agents chimiques, filtres, tubes en carbone, etc.).

FABRICATION DE VERNIS

Le brai est un excellent constituant plastique des vernis qui améliore leur pouvoir couvrant. Il forme une pellicule brillante et solide sur les pièces métalliques qu'il protège contre la corrosion.

FABRICATION DE MATIÈRES PLASTIQUES

Le brai est utilisé dans la fabrication de matières plastiques, de récipients pour agents corrosifs, d'éléments de construction, etc.

PRODUCTION DE COKE

La faible teneur en cendres du brai permet de l'employer pour la fabrication du coke pur - matière première des électrodes et d'autres articles en carbone.

REVÊTEMENTS ROUTIERS

Le brai est le principal constituant des mélanges pour revêtements asphaltés.

FABRICATION DE MATÉRIAUX DE TOITURE

Les vernis à base de brai et les mastics de brai fondu augmentent la résistance du carton bitumé et le rendent plus hydrofuge.

ÉTANCHÉITÉ DES OUVRAGES D'ART

Le brai sert d'agglutinant et de matériel hydrofuge pour fondations, conduites, ouvrages hydrotechniques, constructions anticorrosives. L'introduction de brai concassé dans le béton relève l'imperméabilité de ce dernier.

PRODUCTION DE CARBURANTS

Par hydrogénation de brai on obtient de très bonnes essences.

Le brai de houille exporté par l'U.R.S.S. possède les propriétés suivantes:

Point de ramollissement	65 - 75 ° C
Teneur maxima en carbone libre	28%
Teneur maxima en cendres	0,9%
Teneur maxima en eau	5%

Adressez vos commandes à V/O «Soyuspromexport» ul. Kuibysheva, 21. Moscou.

Adresse pour télégrammes: Promexport Moscou.

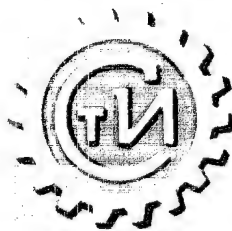
Внешторгиздат. Заказ № 2515



ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СОЮЗПРОМЭКСПОРТ
МОСКВА-СССР

25X1

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА

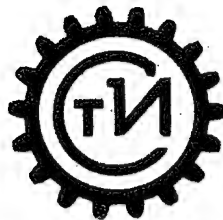


ВСЕСОЮЗНОЕ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

Станкоимпорт

СССР · МОСКВА

СТАНКИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕРЕВА



ВСЕСОЮЗНОЕ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

"Станкоимпорт"

СССР · МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

	Модель	Стр.
1. Ленточнопильный станок	ЛС-80-2	4
2. Лобзиковый станок	АЖС-3	6
3. Круглопильный станок	Ц-3	8
4. Универсальный круглопильный станок	Ц-2-М	10
5. Круглопильный станок с автоподачей	ЦА	12
6. Универсальный станок	УН	14
7. Торцовочный маятниковый станок	ЦМЭ	16
8. Балансирный станок для бревен	ЦБ-3	18
9. Торцовочный станок	ЦКБ-3	20
10. Торцовочный станок с прямолинейным движением пилы	ЦП	22
11. Пильный валик	ПВ-7	24
12. Четырехсторонний строгальный станок	СК-15	26
13. Четырехсторонний строгальный станок	СП-30-1	28
14. Четырехсторонний строгальный станок	СП-30п	30
15. Рейсмусовый станок	СР-3-3	32
16. Рейсмусовый станок	СР-6-2	34
17. Фуговальный станок	СФ-2	36
18. Фуговальный станок	СФ-4-3	38
19. Фуговальный станок	СФ-6	40
20. Фрезерный станок	ФС-3	42
21. Односторонний шипорезный станок	ШО-6	44
22. Двухсторонний шипорезный станок	ШД-12	46
23. 24-шпиндельный шипорезный станок	ШЛХ	48
24. Цепнодолбежный станок	ДЦА	50
25. Горизонтальный сверлильно-пазовальный станок	СВГД-3	52
26. Сверлильно-пазовальный станок	СВП	54
27. Токарный станок	ТП-200	56
28. Копировальный станок	КОП	58
29. Шлифовально-ленточный станок	ШЛНС	60
30. Шлифовально-ленточный станок	ШЛСЛ	62
31. Шлифовально-ленточный станок	ШЛПС	64
32. Шлифовальный станок	ШЛДБ	66
33. Двухдисковый шлифовальный станок	ШЛ-2-Д	68
34. Ножеточильный автомат	ТЧН-60	70
35. Универсальный заточной станок	ТЧВ	72
36. Пилоштамп	ПШ-3	74
37. Четырехсторонний строгальный паркетный станок	ПАРК-1	76
38. Концеравнитель паркетный	ПАРК-2	78

ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель ЛС-80-2

Станок предназначен для криволинейной и прямолинейной распиловки щитов, досок, брусков и др.

Благодаря своей универсальности, этот станок находит применение на всех деревообрабатывающих производствах, включая модельные цехи.

Станок имеет два пильных шкива: нижний является ведущим и приводится ременной передачей от электродвигателя, установленного на кронштейне, смонтированном на станине станка; верхний шкив оттягивается вверх с помощью грузового устройства.

Для регулирования правильности набегания пильной ленты шкиву можно придать нужное положение.

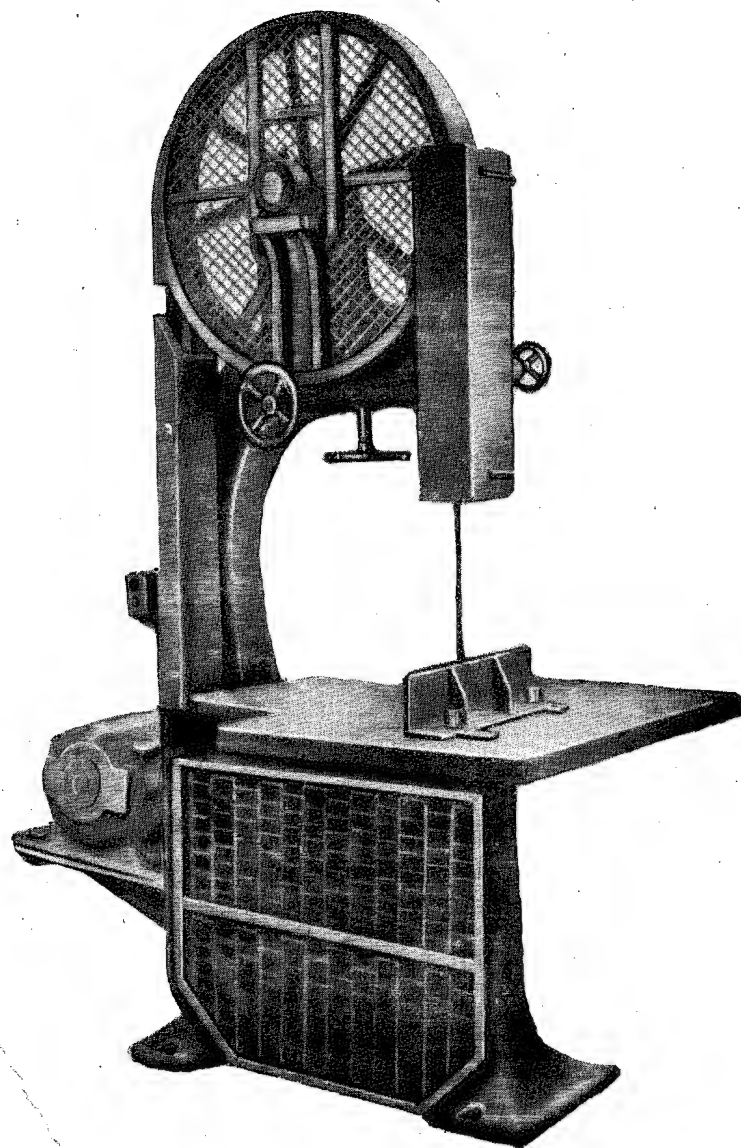
Станок имеет устанавливаемый под требуемым углом стол и направляющую линейку.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр пильных шкивов в мм	800
Число об/мин. шкивов	800
Наибольшая высота пропила в мм	570
Наибольшая ширина отпила в мм	715
Наибольшая ширина ленты в мм	35
Размер стола в мм	940 × 790
Наибольший угол наклона стола	40°
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	4,5
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1809 × 943 × 2650
Вес станка в кг	около 920

ЛЕНТОЧНОПИЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель ЛС-80-2



ЛОБЗИКОВЫЙ СТАНОК

Модель АЖС-3

Лобзиковый станок предназначен для выпиливания пластинчатой пилой криволинейных контуров, чаще всего замкнутых.

Станок применяется в тех случаях, когда выпиливаемый контур изобилует кривыми малых радиусов (в производствах: мебельном, музыкальных инструментов, авиастроении и т. д.).

Станок состоит из станины, стола, головки для поддержания и направления верхнего конца пилки, кривошипно-шатунного механизма с электродвигателем, вентилятора и сверлильного приспособления с электродвигателем. Последнее предназначено для высверливания отверстий, необходимых для пропуска пилки при вырезании внутренних контуров.

Головка, в зависимости от длины пилок, устанавливается по высоте. Стол можно наклонять в обе стороны от пилки.

Диск кривошипного механизма насажен непосредственно на вал электродвигателя и использован как приводной шкив для вращения вентилятора.

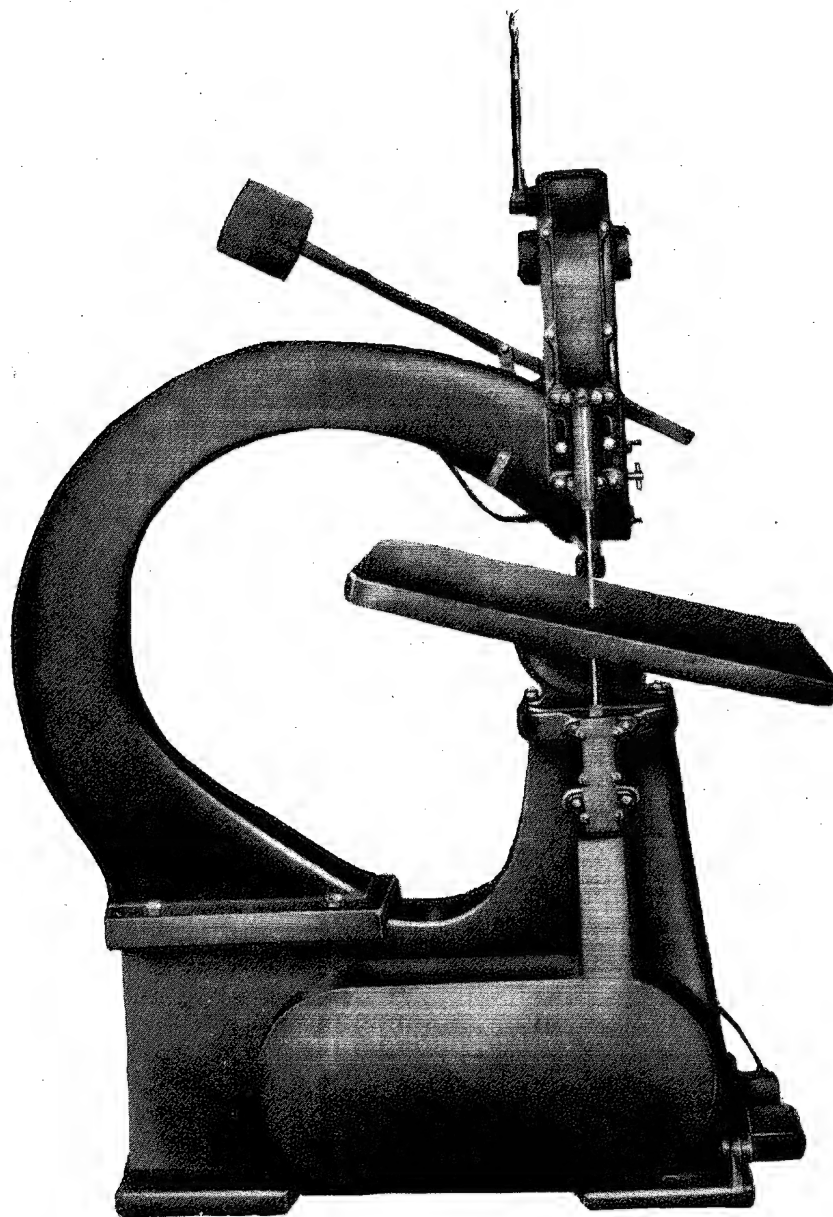
Включение и выключение станка осуществляется посредством двухсторонней педали.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая толщина обрабатываемого материала в мм	60
Число ходов пилки в минуту	930
Ход пилки в мм	40
Длина пилок в мм	220—340
Расстояние между пилкой и станиной (вылет) в мм	750
Угол наклона стола в горизонтальной плоскости	15°
Электродвигатели переменного тока:	
привода пилки:	
мощность в квт	1,2
число об/мин.	1500
привода сверла:	
мощность в квт	0,25
число об/мин.	1000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1365 × 760 × 1990
Вес станка в кг	около 560

ЛОБЗИКОВЫЙ СТАНОК

Модель АЖС-3



КРУГЛОПИЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель Ц-3

Станок предназначен для продольной и поперечной распиловки досок и брусков.

Он может быть использован в большинстве деревообрабатывающих производств.

Станок состоит из чугунной станины и встроеного электродвигателя, на вал которого насажена пила.

Электродвигатель поднимается шарнирным механизмом и устанавливается на требуемой высоте пропила при помощи винта с маховичком.

Стол станка снабжен направляющей линейкой и поворотным угольником, скользящим по пазу вдоль полотна пилы.

На станке имеются предохранительные устройства и эксгаустерная воронка.

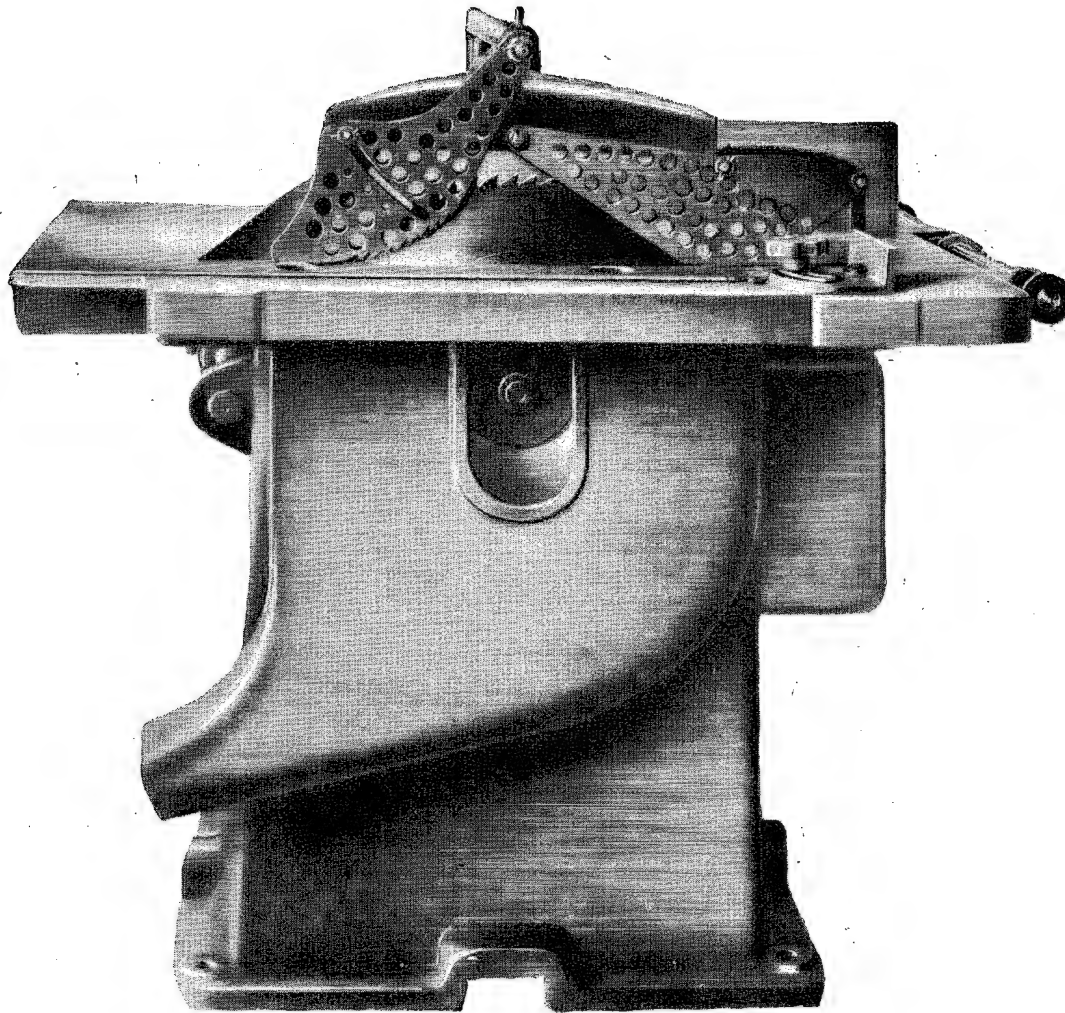
Управление станком -- кнопочное.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая толщина распиливаемого материала в мм	120
Наибольшая ширина распиливаемого материала в мм	400
Наибольший диаметр пилы в мм	500
Число об/мин. пилы	2910
Диаметр отверстия пилы в мм	40
Вертикальное перемещение электродвигателя с пилой в мм	120
Высота от пола до поверхности стола в мм	800
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	4,0
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1250 × 1000 × 1200
Вес станка в кг	около 590

КРУГЛОПИЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель Ц-3



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КРУГЛОПИЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель Ц-2-М

Станок предназначен для продольной и поперечной распиловки брусков, досок и щитов и может быть использован в самых различных отраслях деревообрабатывающей промышленности.

Пильный вал станка смонтирован на шариковых подшипниках. Вал приводится в движение от электродвигателя, установленного на качающейся плите, через ременную передачу. Натяжение ремня осуществляется поворотом плиты.

Станок имеет наклоняющийся и регулируемый по высоте стол. Наибольший угол наклона стола 45° .

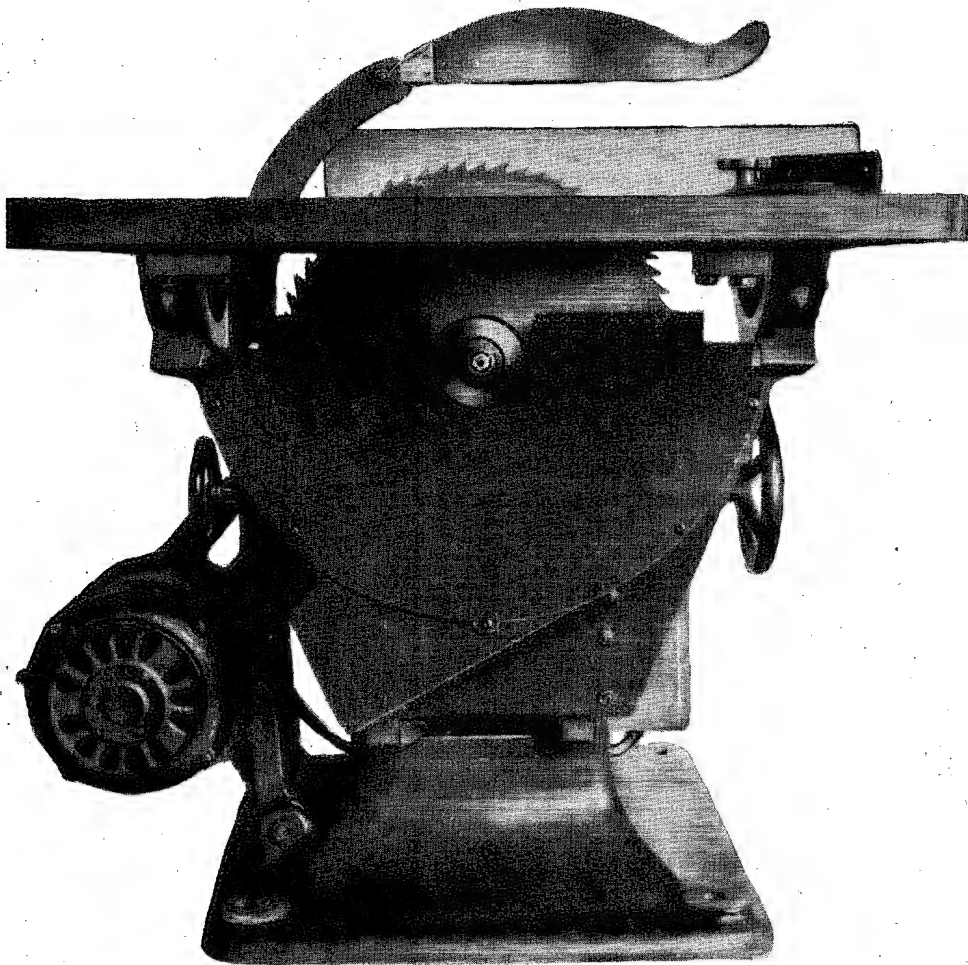
Для продольной распиловки на станке имеется направляющая линейка, для поперечной распиловки и распиловки под углом предусмотрен передвижной угольник, направляемый пазом стола.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая высота пропила в мм	120
Наибольшая ширина отпиливаемого материала в мм	400
Наибольший диаметр пилы в мм	500
Число оборотов пилы в минуту	2800
Наибольший угол наклона стола	45°
Подъем стола в мм	100
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	5,1
число об/мин	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1140 × 900 × 1150
Вес станка в кг	около 500

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ КРУГЛОПИЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель Ц-2-М



КРУГЛОПИЛЬНЫЙ СТАНОК С АВТОПОДАЧЕЙ

Модель ЦА

Станок предназначен для продольной распиловки досок, брусков и реек.

Он применяется на лесозаводах, стройплощадках, а также в различных отраслях деревообрабатывающей промышленности.

Станок состоит из станины, стола, пильного вала, посылочного механизма и направляющей линейки.

Подача материала осуществляется с помощью переднего зубчатого диска, расположенного на качающейся рамке, благодаря которой он может подниматься в зависимости от толщины распиливаемого материала, и заднего диска с расклинивающим круглым ножом, также установленного на качающейся рамке.

Для лучшей подачи материала в столе, непосредственно под этими дисками, расположены рифленые вальцы, которые также приводятся в движение от общего механизма подачи.

Для направления материала в процессе распиловки служит переставная направляющая линейка.

Правильность и прямолинейность распиловки достигаются путем прижимания материала к линейке, осуществляемого косой заточкой зубьев переднего посылочного диска.

Скорость подачи регулируется перестановкой ремня на трехступенчатых шкивах.

Для предотвращения обратного выбрасывания материала в процессе распиловки, перед пилой помещена предохранительная гребенка.

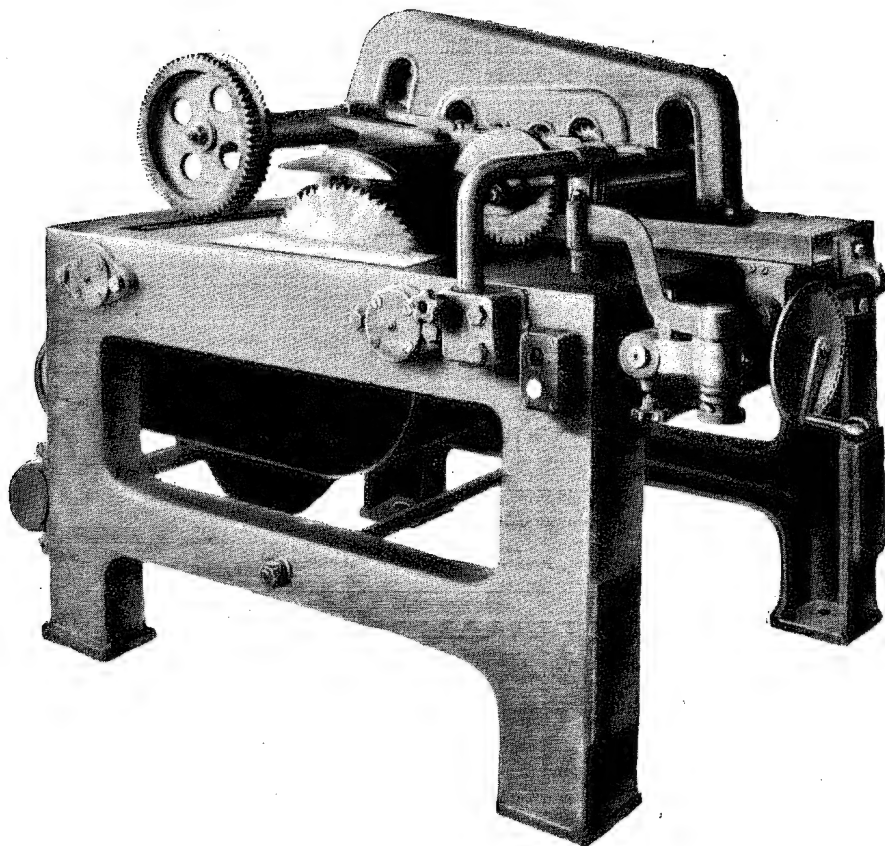
Привод станка осуществляется от отдельного электродвигателя или от трансмиссии.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая высота пропила в мм	80
Ширина отпиливаемой доски в мм:	
наименьшая	5
наибольшая	300
Наименьшая длина распиливаемого материала в мм	665
Число подач	3
Скорости подачи в м/мин.	33, 50, 75
Наибольший диаметр пилы в мм	450
Число об/мин. пилы	2800
Высота стола над уровнем пола в мм	760
Потребная мощность в квт	10,0
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1600 × 1200 × 1150
Вес станка в кг	около 830

КРУГЛОПИЛЬНЫЙ СТАНОК С АВТОПОДАЧЕЙ

Модель ЦА



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель УН

Станок предназначен для разнообразных работ по продольной и поперечной распиловке досок, брусков и щитов под разными углами, а также для фрезерных, шиповальных и сверлильных работ.

Станок может быть применен во всех деревообрабатывающих производствах, на строительных площадках и в модельных цехах.

Станок имеет станину — стол, на котором смонтирована колонка с подъемно-поворотным хоботом. По внутренним направляющим хобота вручную может передвигаться (или закрепляться в нужном месте) поворотный супорт с поворотным электродвигателем специального типа. На валу последнего могут быть укреплены пила, фреза или другие инструменты.

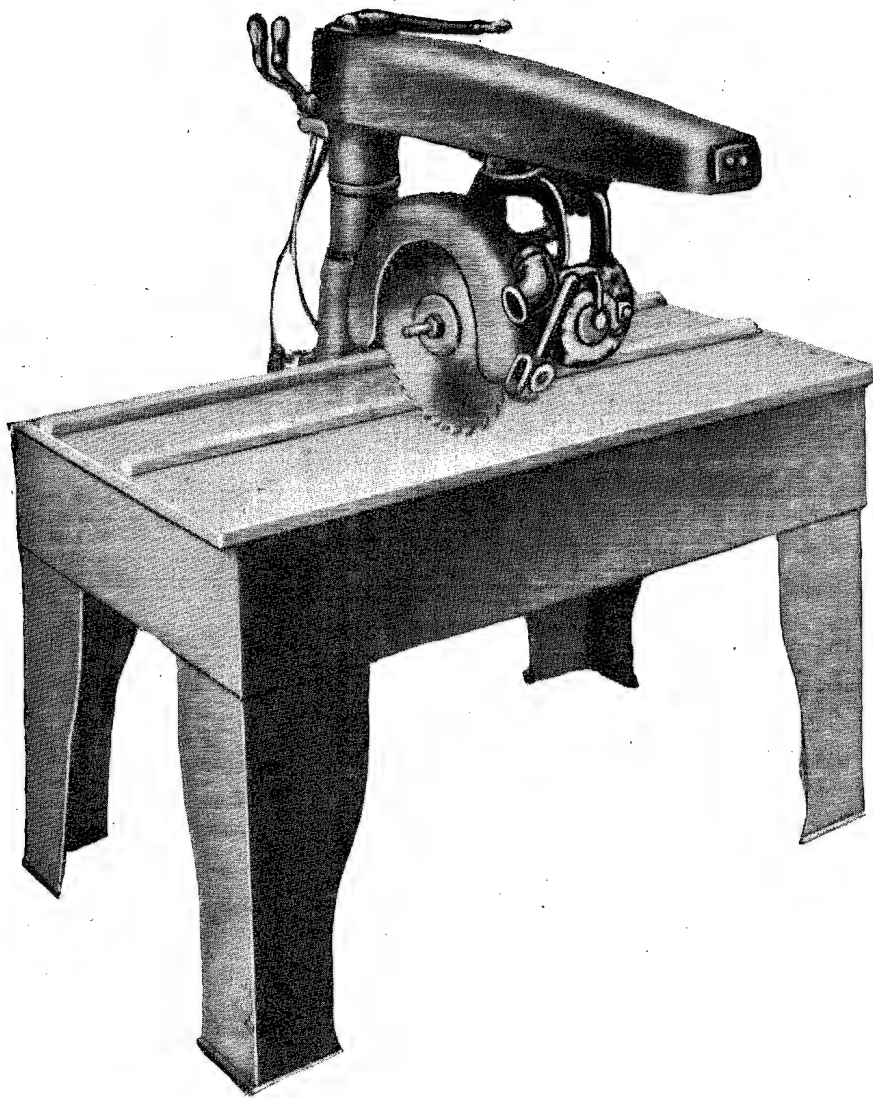
Универсальность этого станка дает ему значительные преимущества перед другими подобными станками.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая толщина распиливаемой доски в мм	100
Наибольшая ширина распиливаемой доски в мм	500
Наибольший диаметр пилы в мм	400
Угол поворота супорта вокруг вертикальной оси	0—360°
Угол поворота электродвигателя вокруг горизонтальной оси	0—360°
Угол поворота хобота	0—360°
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	3,2
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1400 × 1300 × 1940
Вес станка в кг	около 475

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель УН



ТОРЦОВОЧНЫЙ МАЯТНИКОВЫЙ СТАНОК

Модель ЦМЭ

Станок предназначен для торцевания досок и брусков.

Он может быть использован в большинстве отраслей деревообрабатывающей промышленности для сравнительно грубых работ по раскרוу древесины.

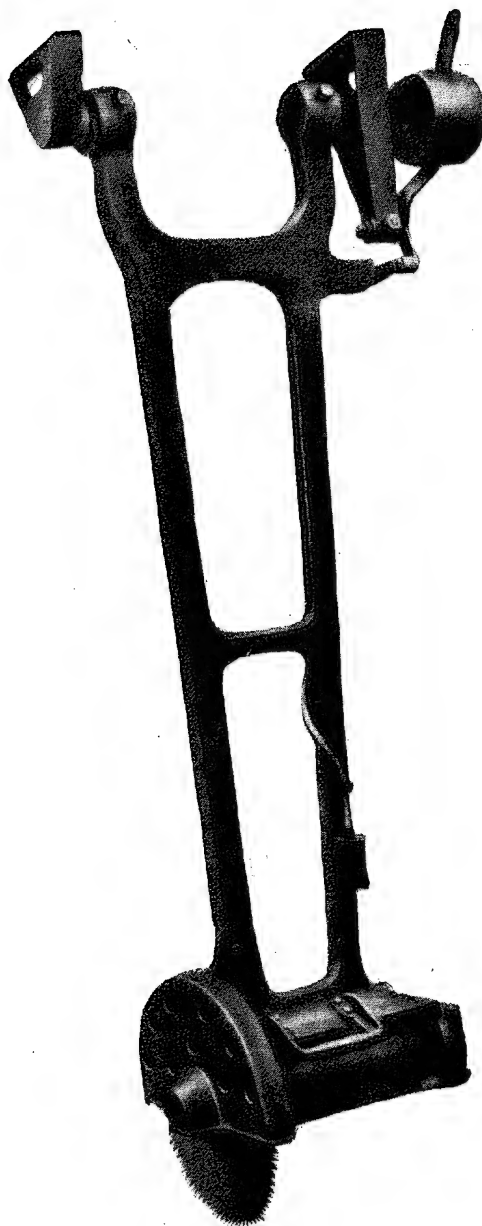
Станок состоит из подвешенной к потолку рамы, внизу которой смонтирован электродвигатель с укрепленной на валу пилой. Рамка с пилой наводится вручную на распиливаемый материал, но оттягивается обратно автоматически при помощи специального устройства шарнирного типа — компенсатора, установленного на правой подвеске.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая высота пропила в мм	120
Наибольшая длина пропила в мм	400
Наибольший диаметр пилы в мм	500
Диаметр посадочного отверстия пилы в мм	50
Число об/мин. пилы	2910
Радиус качания пилы в мм	2000
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	4,0
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1100×900×2375
Вес станка в кг	около 300

ТОРЦОВОЧНЫЙ МАЯТНИКОВЫЙ СТАНОК

Модель ЦМЭ



БАЛАНСИРНЫЙ СТАНОК ДЛЯ БРЕВЕН

Модель ЦБ-3

Станок предназначен для поперечной распиловки бревен на балансы и дрова.

Станок имеет горизонтально-расположенную и качающуюся на оси чугунную раму, на одном конце которой смонтирован пильный вал со шкивом, а на другом конце -- электродвигатель.

Ось укреплена на стойке.

Привод пильного вала осуществляется ремнем от электродвигателя.

Пила и ремень закрыты ограждениями.

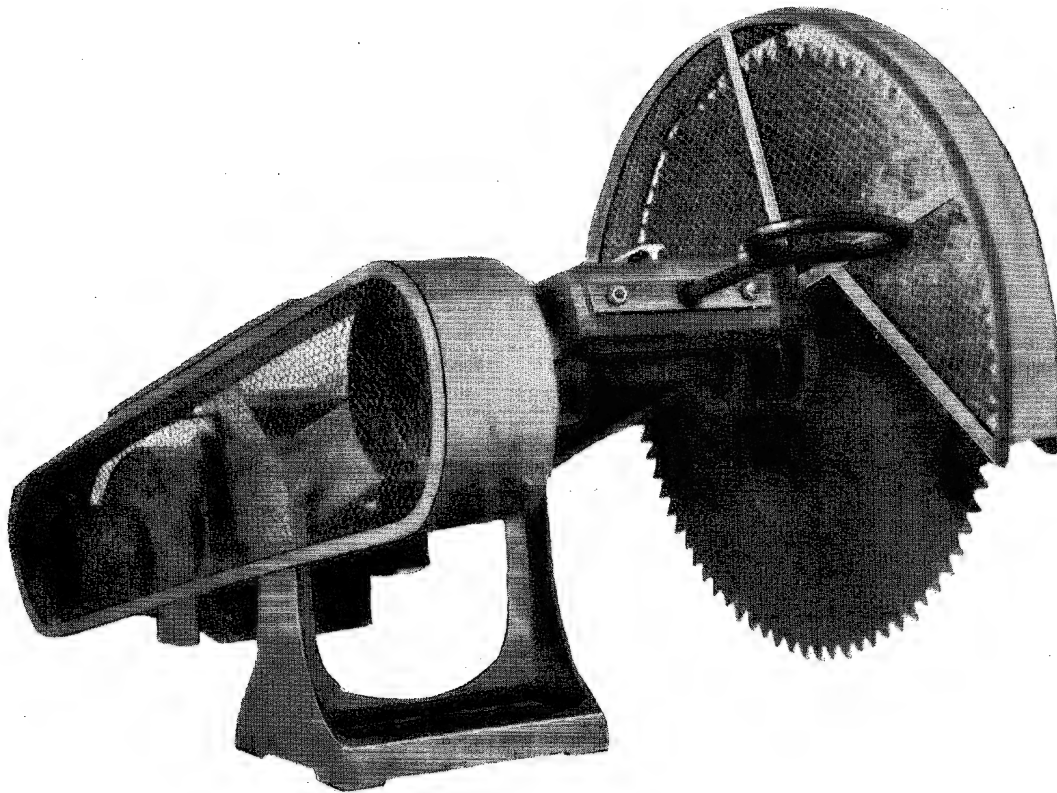
Для облегчения передвижения бревен при распиловке, у станка устанавливают рольганги.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольший диаметр распиливаемого бревна в мм	350
Диаметр пилы в мм	1000
Диаметр посадочного отверстия пилы в мм	50
Число об/мин. пилы	1000
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	10,0
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина · ширина · высота) в мм	2600×830×1000
Вес станка в кг	около 505

БАЛАНСИРНЫЙ СТАНОК ДЛЯ БРЕВЕН

Модель ЦБ-3



ТОРЦОВОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ЦКБ-3

Станок предназначен для поперечной распиловки и торцовки досок, брусков и реек. Он имеет широкое применение на лесопильных заводах.

Шпиндель с пилой смонтирован на горизонтально расположенной раме, которую можно поднимать и опускать ногой посредством педали, что создает значительное удобство в работе.

Рама качается на оси, укрепленной на эксцентриковой втулке, поворотом которой можно регулировать натяжение ремня.

Станок устанавливают под деревянным столом, по которому продвигается материал.

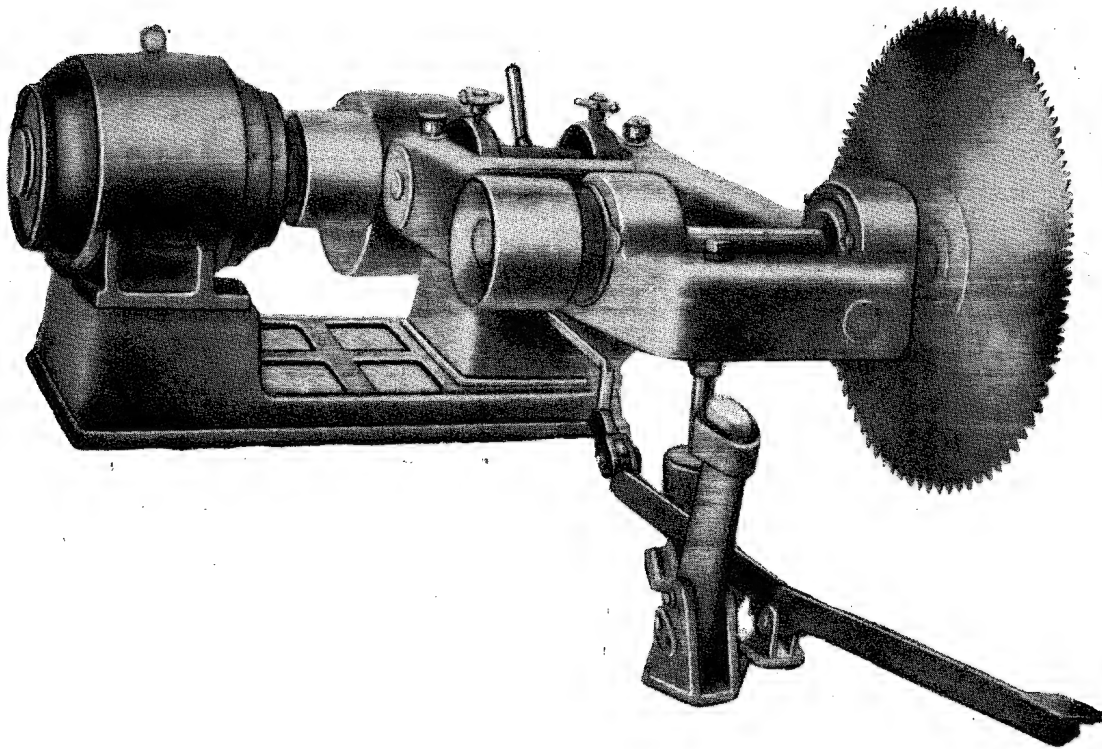
Привод — от индивидуального электродвигателя.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая толщина распиливаемого материала в мм	150
Наибольшая ширина распиливаемого материала в мм	350
Диаметр пилы в мм	500—700
Число об/мин. пилы	1535
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	7
число об/мин	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1840×1110×850
Вес станка в кг	около 350

ТОРЦОВОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ЦКБ-3



ТОРЦОВОЧНЫЙ СТАНОК С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПИЛЫ

Модель ЦП

Торцовочный станок с прямолинейным движением пилы и ручной подачей предназначен для поперечной распиловки досок, брусков и щитов.

Этот станок дает более точный пропил, чем станок маятникового типа и поэтому может быть применен в столярно-мебельных, модельных и в других более точных деревообрабатывающих производствах.

Станок имеет колонку с подъемно-поворотным хоботом, на котором вручную передвигается супорт с электродвигателем и укрепленной на вал последнего пилой.

Хобот устанавливается по высоте с помощью винта и маховичка, выведенного на переднюю часть стола.

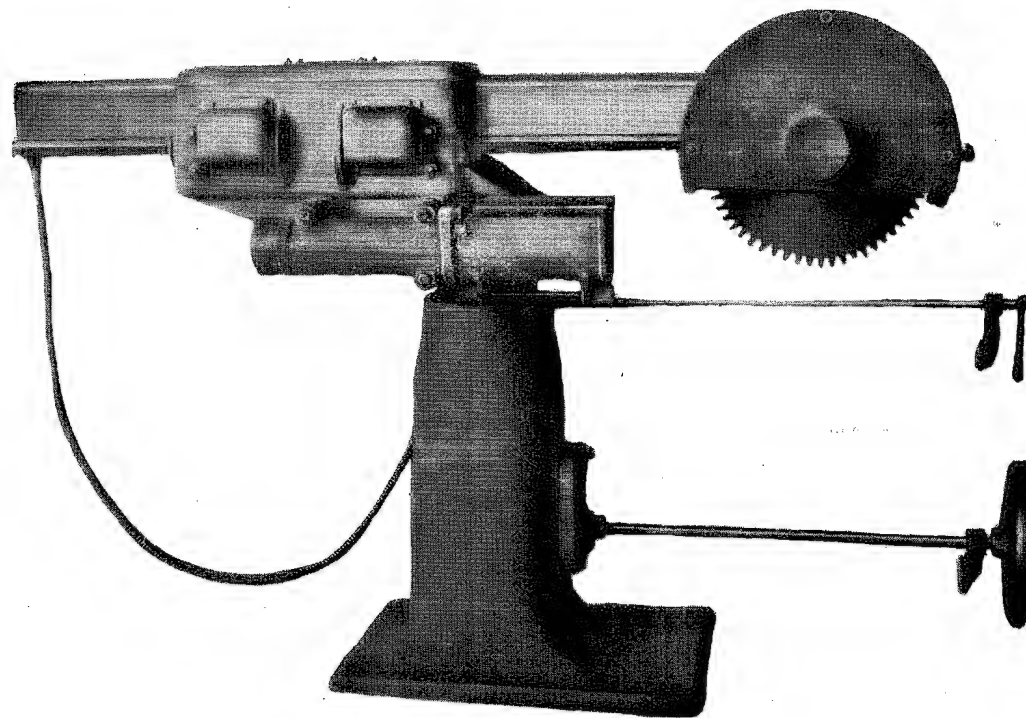
Поворот хобота производится в случаях распиловки под углом.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая высота пропила в мм	100
Наибольшая ширина распиливаемого материала в мм	500
Наибольший диаметр пилы в мм	400
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	4,2
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина / высота) в мм	2230×680×1260
Вес станка в кг	около 600

ТОРЦОВОЧНЫЙ СТАНОК С ПРЯМОЛИНЕЙНЫМ ДВИЖЕНИЕМ ПИЛЫ

Модель ЦП



ПИЛЬНЫЙ ВАЛИК

Модель ПВ-7

Пильный валик является основным элементом простого круглопильного станка, имеющего деревянную станину и может найти применение в большинстве отраслей деревообрабатывающего производства.

Валик состоит из корпуса с подшипниками и шпинделя, имеющего на одном конце шайбы для крепления пилы, а на другом — шкив.

Зажимные шайбы снабжены центрирующим конусом для пилы с отверстием в пределах от 32 до 45 мм.

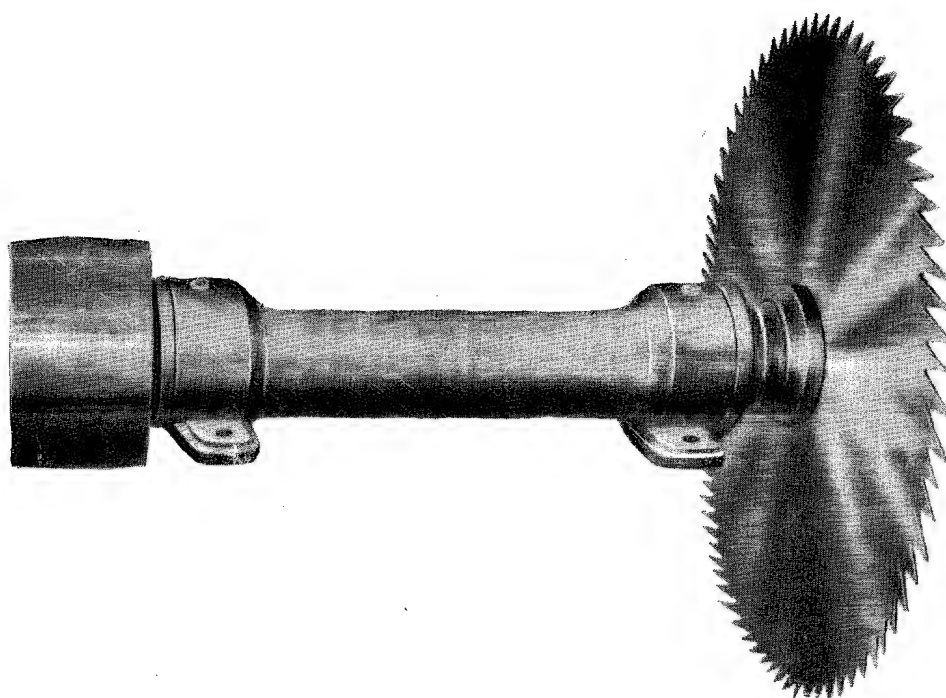
На базе пильного валика можно получить следующие типы станков: станок для продольной распиловки, станок для поперечной распиловки, станок для смешанной распиловки, станок с кареткой.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольший диаметр пилы в мм	700
Число об/мин. шпинделя пильного валика	1300
Потребная мощность в квт.	6—10
Диаметр шкива в мм	200
Ширина шкива в мм	100
Габарит пильного валика (длина : ширина : высота) в мм	730×250×200
Вес валика в кг	около 50

ПИЛЬНЫЙ ВАЛИК

Модель ПВ-7



ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СК-15

Станок предназначен для четырехсторонней плоскостной и профильной строжки досок и брусков.

Он имеет широкое применение на современных предприятиях деревообрабатывающей промышленности.

Станок имеет цельнолитую станину жесткой конструкции, на которой смонтированы четыре строгальных шпинделя. Пожарные головки устанавливаются непосредственно на валы специальных электродвигателей. Валы и гусеница подающего механизма приводятся в движение через редуктор от электродвигателя, установленного внутри станины.

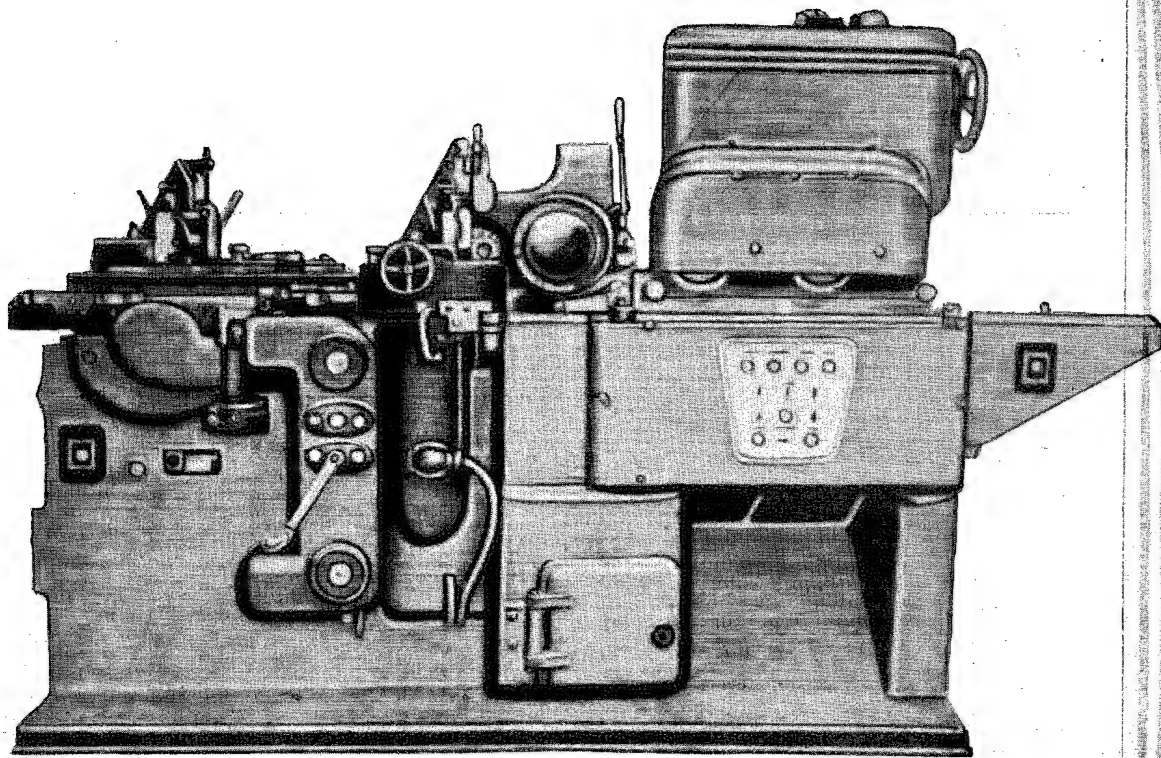
Высокая производительность и универсальность в работе являются преимуществом станка СК-15 перед другими подобными станками.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Ширина обрабатываемого материала в мм	от 20 до 150
Толщина обрабатываемого материала в мм	от 10 до 75
Наименьшая длина обрабатываемого материала в мм	250
Скорость подачи в м/мин.	от 7 до 33,5
Электродвигатели переменного тока:	
горизонтальных головок (2 шт.):	
мощность в квт.	4
число об/мин.	3000
вертикальных головок (2 шт.):	
мощность в квт.	2,2
число об/мин.	3000
привода подачи:	
мощность в квт.	2
число об/мин.	1000
Габарит станка (длина ширина высота) в мм.	2560 1265 1650
Вес станка в кг	около 2700

ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СК-15



ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СП-30-1

Станок предназначен для строжки плоскостей и простых профилей и применяется в большинстве отраслей деревообрабатывающей промышленности.

Станок состоит из станины, стола, четырех ножевых головок и подающего устройства.

Горизонтальные ножевые головки приводятся в движение индивидуальными фланцевыми электродвигателями.

Вертикальные головки насажены непосредственно на валы электродвигателей. Верхние и боковые ножевые валы снабжены стружколомателями и отсасывающими воронками. Подача материала осуществляется посредством четырех питающих валцов. Верхние валцы смонтированы на подъемном супорте и прижимаются к обрабатываемому материалу пружинами. Нижние валцы регулируются по высоте поворотом эксцентриковых втулок.

Привод валцов осуществляется от электродвигателя через пятиступенчатый шкив, клиноременную передачу, редуктор и зубчатую передачу. Изменение скорости подачи производится перестановкой ремня на ступенчатых шкивах.

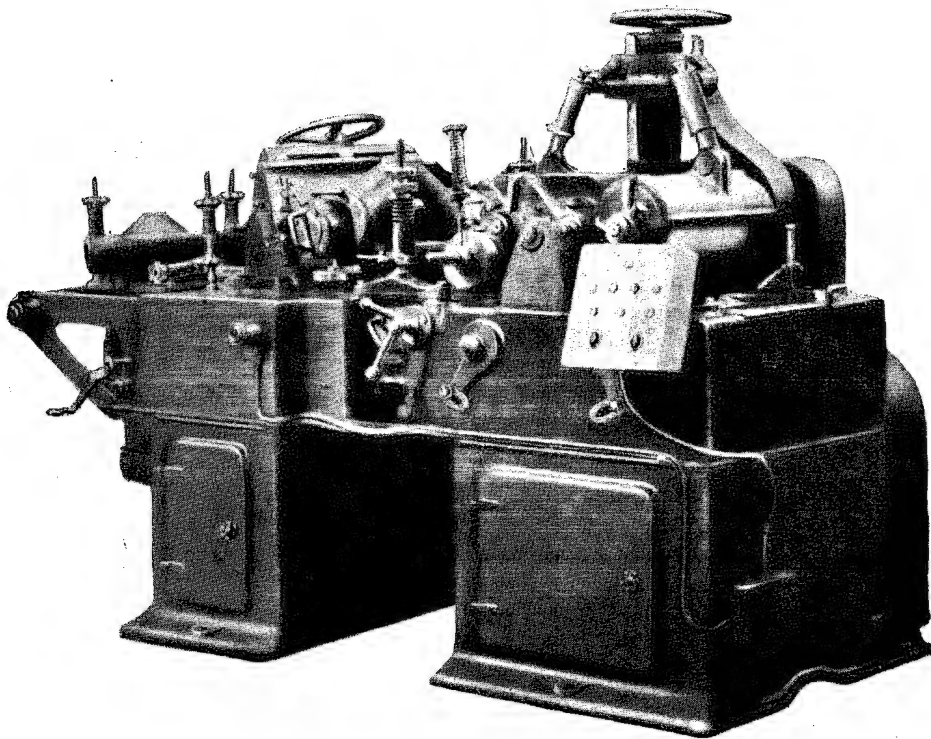
Для направления материала служат линейка и боковые пружинные упоры.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина обрабатываемого материала в мм	300
Наибольшая толщина обрабатываемого материала в мм	125
Наименьшая длина обрабатываемого материала в мм	400
Число ножевых головок:	
горизонтальных	2
вертикальных	2
Диаметр ножевых головок в мм	180
Скорость шпинделей ножевых головок в об/мин.	2900
Перемещение вертикальных головок в мм	10
Число ступеней подачи	5
Скорости подачи в м/мин.	8, 11, 16, 22 и 32
Электродвигатели переменного тока:	
нижней горизонтальной ножевой головки:	
мощность в квт	5,1
число об/мин.	3000
верхней горизонтальной ножевой головки:	
мощность в квт	7,4
число об/мин.	3000
вертикальных ножевых головок:	
мощность в квт	4,0
число об/мин.	3000
механизм подачи:	
мощность в квт	2,8
число об/мин.	1000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	2250 × 1350 × 1610
Вес станка в кг	около 2700

ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СП-30-1



ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СП-30п

Станок предназначен для четырехсторонней плоскостной и профильной строжки досок и брусков.

Станок оборудован четырьмя строгальными шпинделями и четырехвальцовым механизмом подачи.

Привод шпинделей и механизма подачи осуществляется от контрпривода.

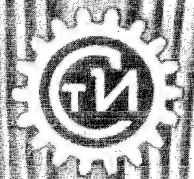
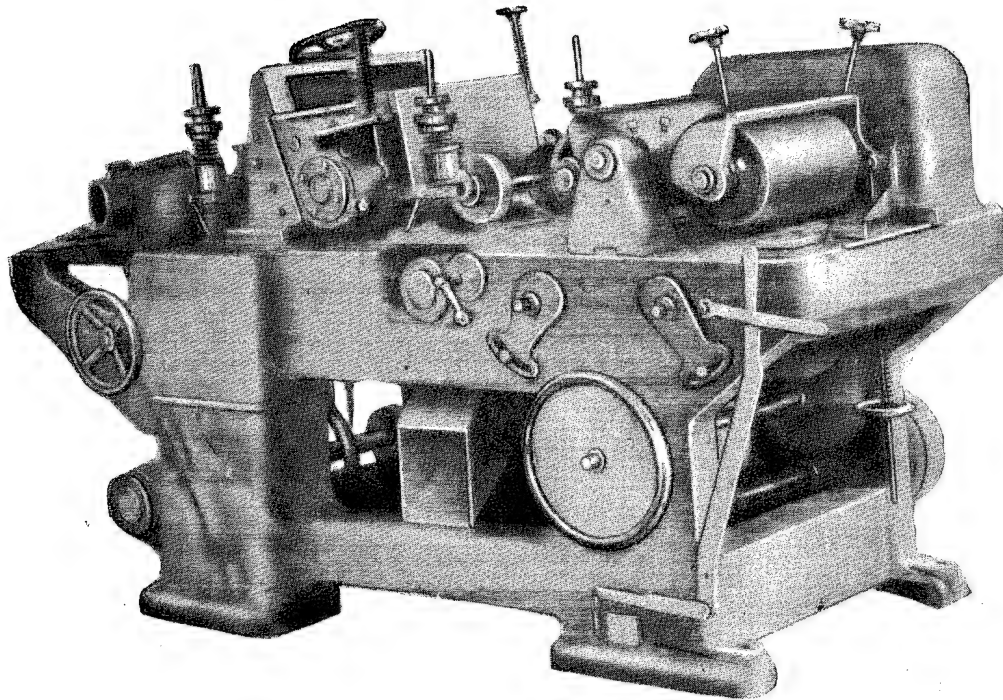
Направление и прижим обрабатываемой доски производится направляющими устройствами и роликовыми прижимами.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Ширина обрабатываемого материала в мм	300
Толщина обрабатываемого материала в мм	125
Наименьшая длина обрабатываемого материала в мм	400
Скорость подачи для обычных работ в м/мин.	9, 13 и 18
Скорость подачи для грубых работ в м/мин.	до 35
Число об/мин. ножевых головок	3000
Число об/мин. контрпривода	1440
Размеры приводного шкива (диаметр \times ширина) в мм	350 \times 150
Потребляемая мощность в кВт	18
Габарит станка (длина \times ширина \times высота) в мм	2265 \times 1350 \times 1610
Вес станка в кг	около 2300

ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СП-30п



РЕЙСМУСОВЫЙ СТАНОК

Модель СР-3-3

Станок относится к группе легких электрифицированных станков и предназначен для строжки досок и брусков в размер по толщине. Он может быть использован в большинстве отраслей деревообрабатывающей промышленности.

Станок имеет легкую станину, на которой смонтированы стейки с ножевым валом, стол с механизмом подъема и вальцовый механизм подачи.

Ножевой вал выполнен двухножовым, с клиновым креплением и микрометрической установкой ножей. Привод ножевого вала осуществляется клиновидными ремнями от электродвигателя, установленного на качающейся плите внутри станины. Стол, с помощью винтов и маховичка, устанавливается по высоте в зависимости от толщины обрабатываемого материала.

Механизм подачи имеет четыре вальца, из которых два нижних, находящихся в столе, являются поддерживающими, а два верхних, смонтированных в верхней части станины, являются подающими.

Прижим подающих вальцов осуществляется пружинами.

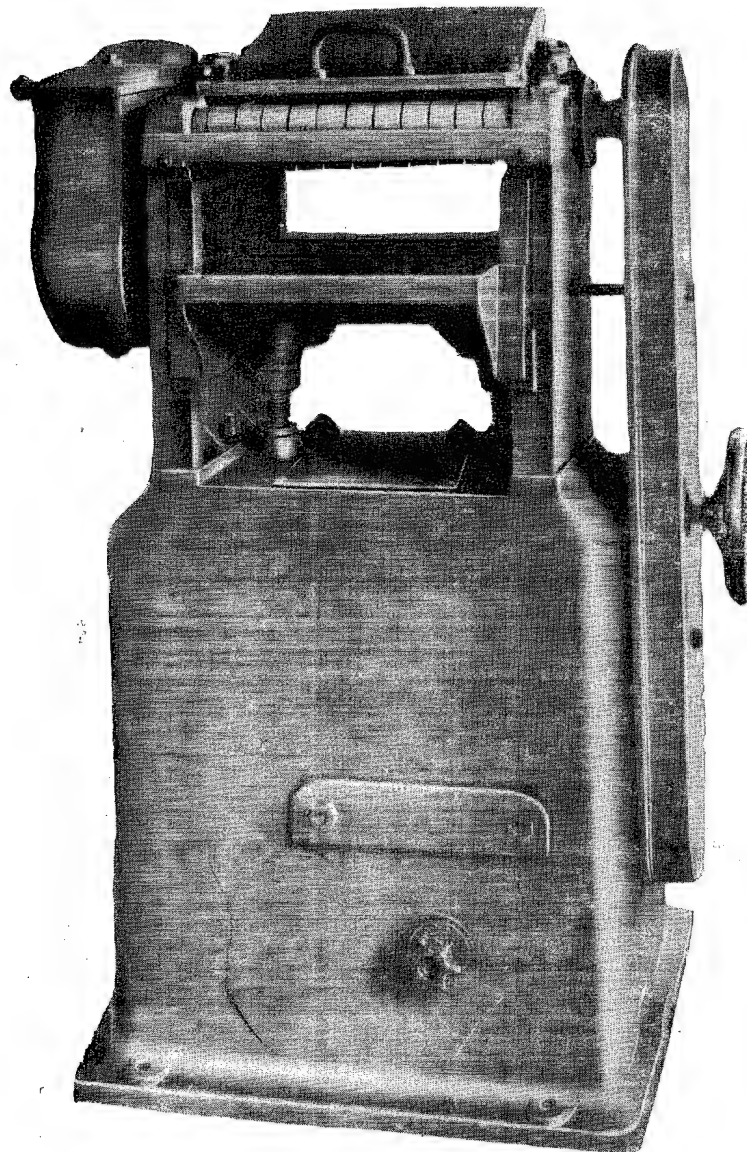
Привод подающих вальцов осуществляется от ножевого вала через редуктор.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина строгания в мм	300
Толщина обрабатываемого материала в мм:	
наибольшая	120
наименьшая	5
Наименьшая длина обрабатываемого материала в мм	200
Скорость подачи материала в м/мин.	2
Наибольшая глубина резания в мм	5
Число об/мин. ножевого вала	4000
Число ножей в ножевом валу	2
Диаметр режущей части ножевого вала в мм	80
Длина стола в мм	550
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	2,8
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	600 × 840 × 1120
Вес станка в кг	около 390

РЕЙСМУСОВЫЙ СТАНОК

Модель СР-3-3



РЕЙСМУСОВЫЙ СТАНОК

Модель СР-6-2

Станок предназначен для строжки щитов, досок и брусков. Благодаря высокой производительности, удобству в работе и чистоте обработки, станок находит широкое применение на всех деревообрабатывающих предприятиях.

Ножевой вал приводится в движение ременной передачей от электродвигателя. Стол устанавливается по высоте в зависимости от толщины обрабатываемого материала.

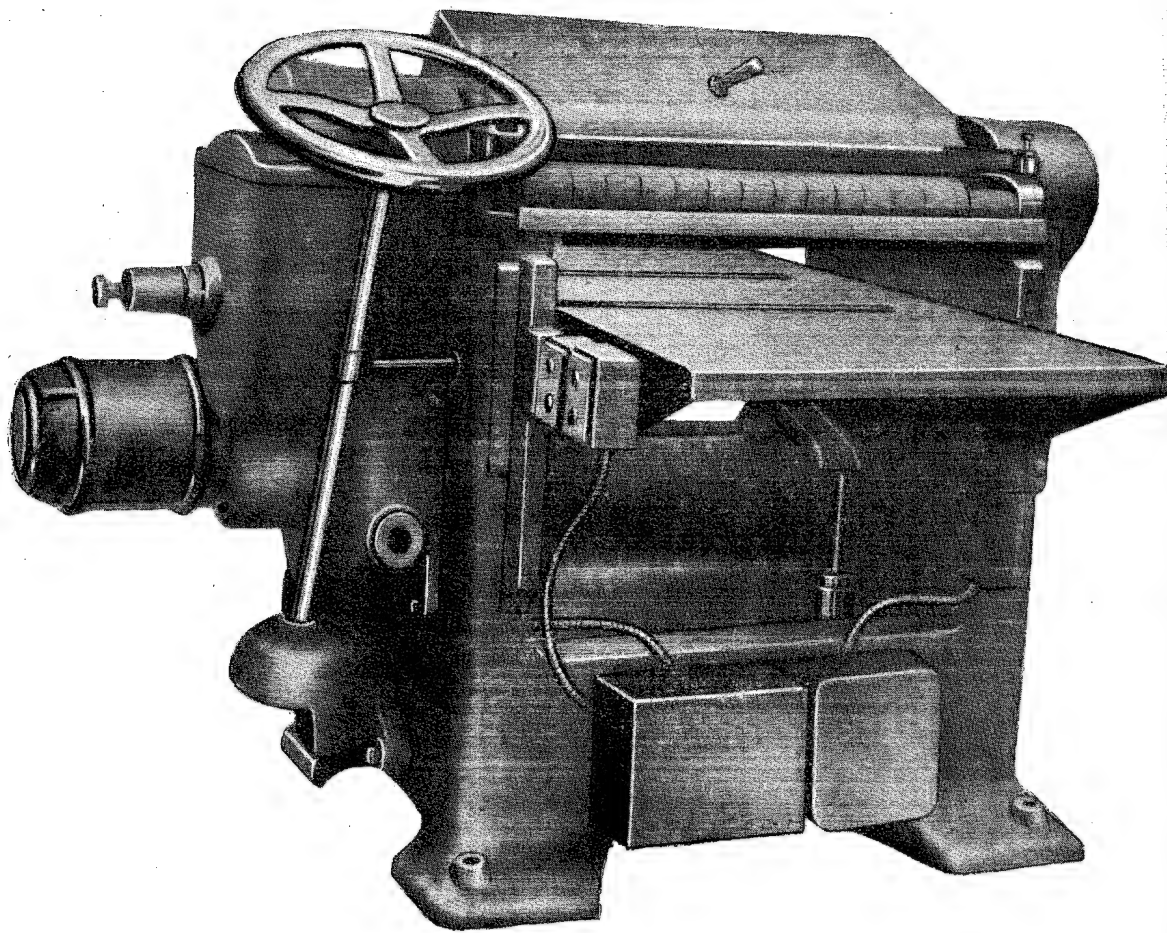
Механизм подачи имеет четыре вальца, из которых два — поддерживающие смонтированы в столе, а два — нажимные находятся в верхней части станины и приводятся от фланцевого электродвигателя через двухскоростной редуктор.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина строгания в мм	600
Наибольшая толщина материала в мм	200
Скорость подачи в м/мин.	10,5 и 14,5
Число об/мин. ножевого вала	4250
Электродвигатели переменного тока:	
ножевого вала:	
мощность в кВт	7,4
число об/мин.	3000
подачи:	
мощность в кВт	0,85
число об/мин.	1000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1600 × 1440 × 1100
Вес станка в кг	около 950

РЕЙСМУСОВЫЙ СТАНОК

Модель СР-6-2



ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СФ-2

Станок предназначен для строжки (выверки) по плоскости и строжки в угол мелких досок и брусков.

Он может быть использован в большинстве отраслей деревообрабатывающей промышленности, в частности в паркетном, игрушечном, мебельном и других производствах.

Станок состоит из станины, двух столов, ножевого вала с подшипниками, электродвигателя привода ножевого вала, направляющей линейки и ограждений.

Столы станка устанавливаются по высоте, по наклонным направляющим, с помощью двух винтов и маховичков.

Станок имеет двухножевый вал, приводимый в движение ремнем от электродвигателя, установленного внутри станины на качающейся плите.

Щель, для ножевого вала, образуемая губками обоих столов, закрывается самонадвигающимся веерообразным ограждением.

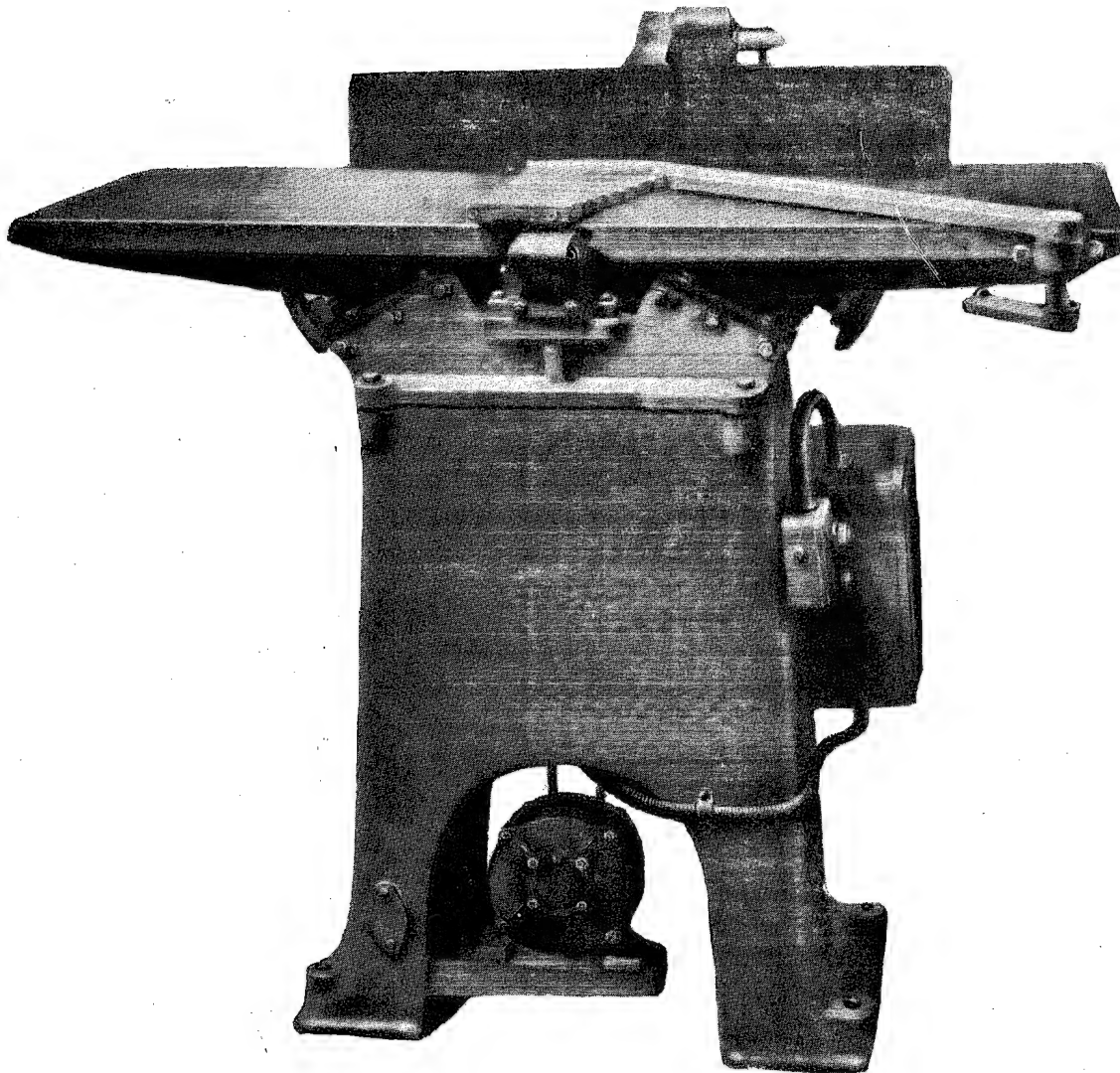
Направляющая линейка служит для направления материала и строжки в угол.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина строгания в мм	200
Общая длина столов в мм	1000
Наибольшее вертикальное перемещение столов в мм	10
Расстояние от пола до поверхности столов в мм	800
Число об/мин. ножевого вала	5000
Число ножей в ножевом валу	2
Диаметр режущей части ножевого вала в мм	83
Наибольшая глубина резания в мм	10
Наибольший угол наклона направляющей линейки	45°
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	1,7
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1000×495×1020
Вес станка в кг	около 220

ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СФ-2



ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СФ-4-3

Станок предназначен для точной строжки и выверки поверхности по плоскости и под угол у щитов, досок и брусков.

Станина станка коробчатого типа отличается массивностью и жесткостью конструкции. Передний и задний столы станка имеют перемещение в вертикальном и горизонтальном направлениях. Рукоятка управления вертикальным перемещением переднего стола расположена так, что ею можно легко пользоваться во время работы на станке, не сходя с рабочего места, что дает возможность регулировать толщину снимаемой стружки в процессе работы.

Станок оборудован круглым двухножевым валом с клиновым креплением и микрометрической установкой ножей. Привод ножевого вала осуществляется от индивидуального электродвигателя.

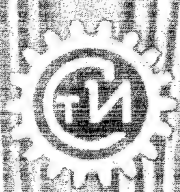
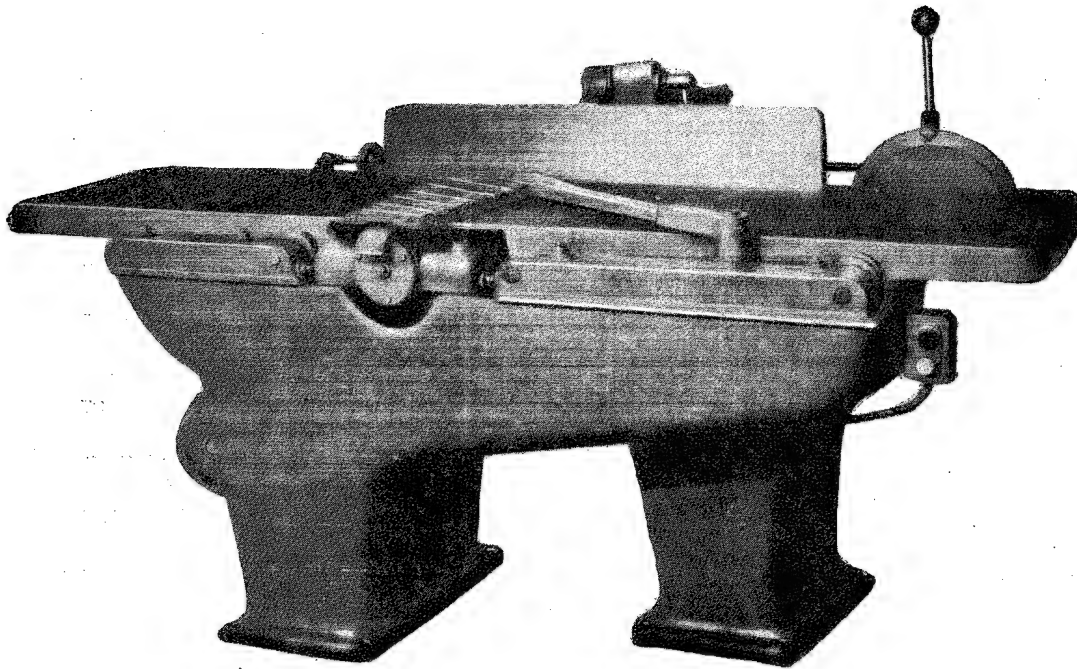
Станок снабжен особым пружинящим ограждением, защищающим руки рабочего от попадания в ножевой вал.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина строгания в мм	400
Общая длина столов в мм	2000
Диаметр ножевого вала в мм	130
Число об/мин. ножевого вала	5000
Окружная скорость ножевого вала в м/сек.	34
Количество ножей в головке	2
Наибольшее вертикальное перемещение столов в мм	9
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	2,8
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	2065×1100×1100
Вес станка в кг	около 705

ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СФ-4-3



ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СФ-6

Станок предназначен для строжки (выверки) по плоскости и строжки в угол щитов, досок и брусков.

Станок имеет два стола — передний и задний.

Стол� станка имеют перемещение в вертикальном и горизонтальном направлениях. Вертикальное перемещение служит для регулирования положения столов относительно ножевого вала и производится при помощи эксцентриковых механизмов. Горизонтальное перемещение используется для регулирования положения столов относительно ножевого вала в горизонтальном направлении, а также для облегчения доступа к ножевому валу при установке ножей.

Для возможности быстрого регулирования толщины снимаемого слоя в процессе работы станка, эксцентриковый механизм переднего стола имеет рукоятку и отсчетную шкалу.

Станок имеет круглый двухножевой вал с клиновым креплением и микрометрической установкой ножей.

Привод ножевого вала осуществлен посредством клиновых ремней от отдельного электродвигателя, смонтированного на станине.

Станок снабжен самонадвигающимся веерообразным щитком, закрывающим шель ножевого вала и защищающим руки рабочего от травм.

Направляющая линейка может быть установлена под требуемым углом или отброшена вверх.

Станок оборудован приспособлением для установки и правки ножей.

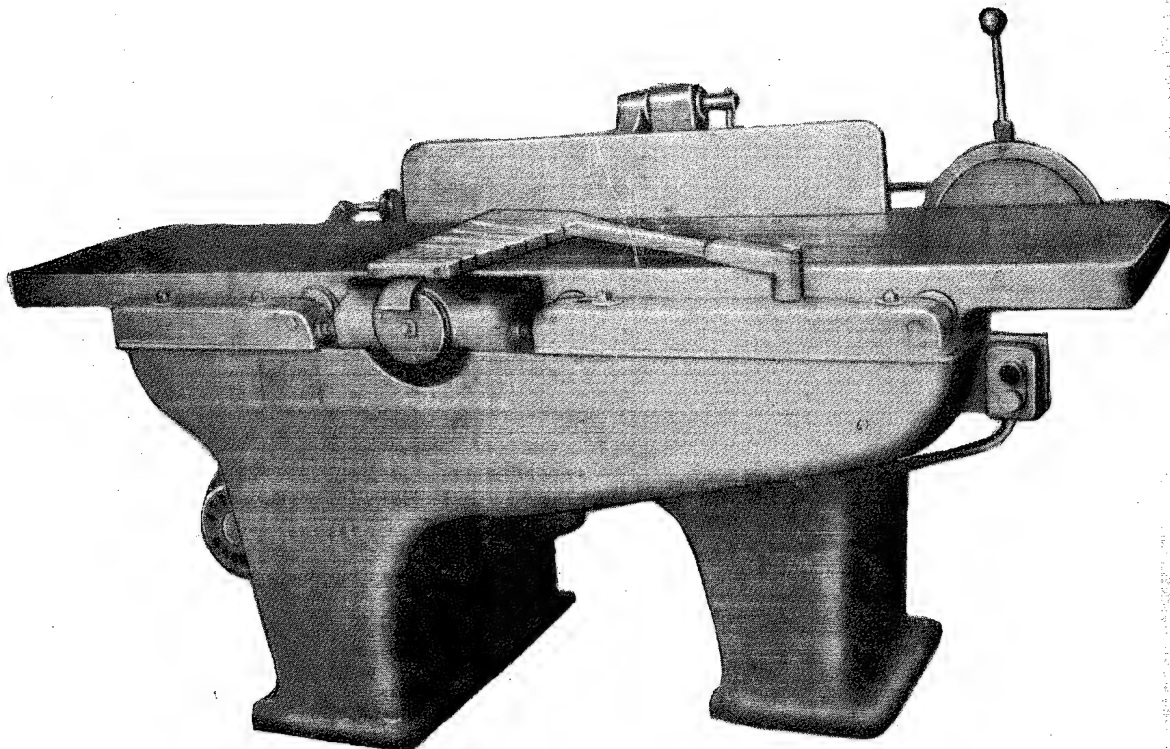
Передняя стенка правой ножки станка смещена в глубину для того, чтобы не мешать ногам рабочего во время работы.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина строгания в мм	600
Общая длина столов в мм	2500
Длина переднего стола в мм	1500
Наименьшее расстояние между столами в мм	65
Наибольшее вертикальное перемещение столов в мм	9
Расстояние от пола до поверхности столов в мм	800
Число об/мин. ножевого вала	5000
Число ножей в ножевом валу	2
Диаметр режущей части ножевого вала в мм	128
Наибольшая глубина резания в мм	6
Наибольший угол наклона направляющей линейки	45°
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	4,5
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	2565 × 1420 × 1140
Вес станка в кг	около 1000

ФУГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СФ-6



ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

Модель ФШ-3

Фрезерный станок с шипорезной рамкой предназначен для производства разнообразных фрезерных работ (для обработки плоскостей, профилей, шпунтов и пр.), а также для простых шипорезных работ. Он находит широкое применение в большинстве деревообрабатывающих производств и во многих случаях заменяет шипорезные станки.

Станок имеет неподвижно укрепленный на станине стол, передвигающийся в вертикальных направляющих супорт с фрезерным шпинделем и каретку.

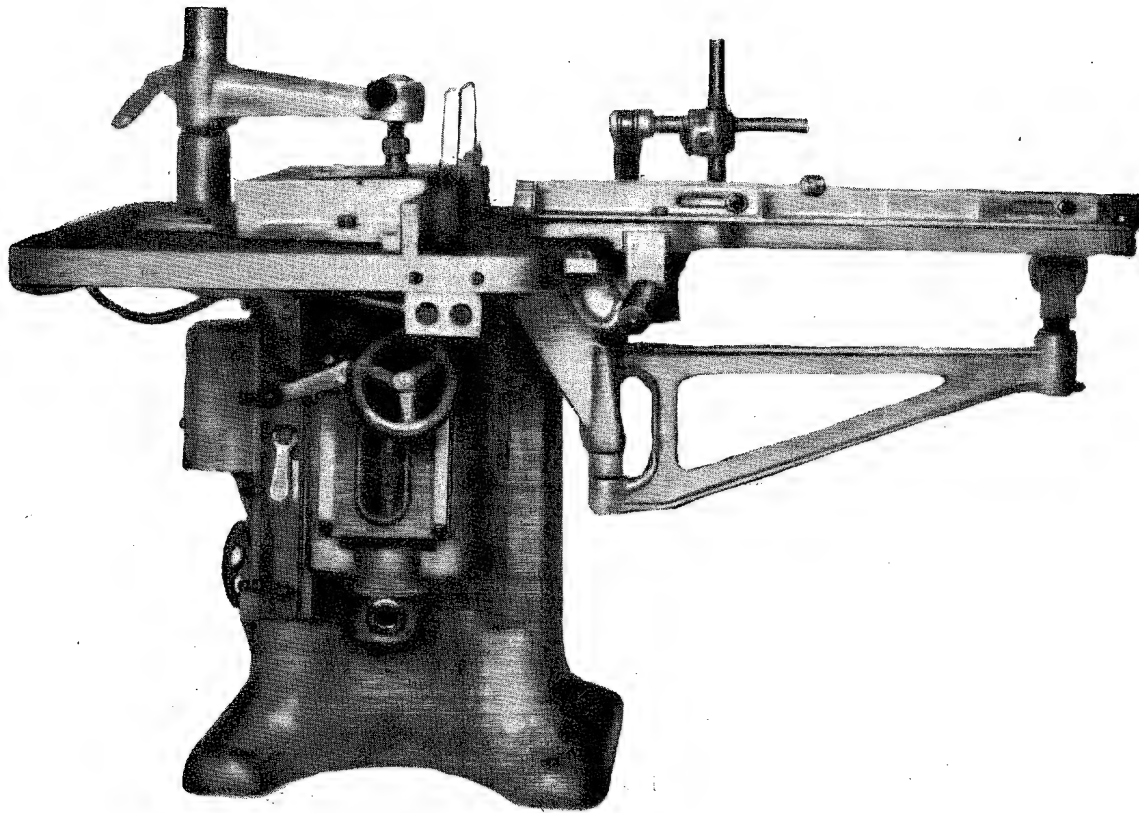
Шпиндель приводится в движение ременной передачей от индивидуального электродвигателя.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Число об/мин. шпинделя	3500, 5500, 8000
Диаметр фрезерной насадки в мм	30
Вертикальное перемещение супорта в мм	100
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	4,2
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина · ширина · высота) в мм	1630 · 1500 · 1340
Вес станка в кг	около 650

ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК

Модель ФШ-3



ОДНОСТОРОННИЙ ШИПОРЕЗНЫЙ СТАНОК

Модель ШО-6

Станок предназначен для выработки рамных шинпов на концах брусков или щитов. Этот станок относится к группе тяжелых односторонних шипорезов и применяется в производствах: стандартного домостроения, вагоностроения и автостроения.

Станок имеет шесть электрифицированных шпинделей, устанавливаемых под нужными углами, и каретку для подачи материала. Рабочие головки крепятся непосредственно на валы электродвигателей. Каретка для облегчения передвижения смонтирована на шариковых подшипниках.

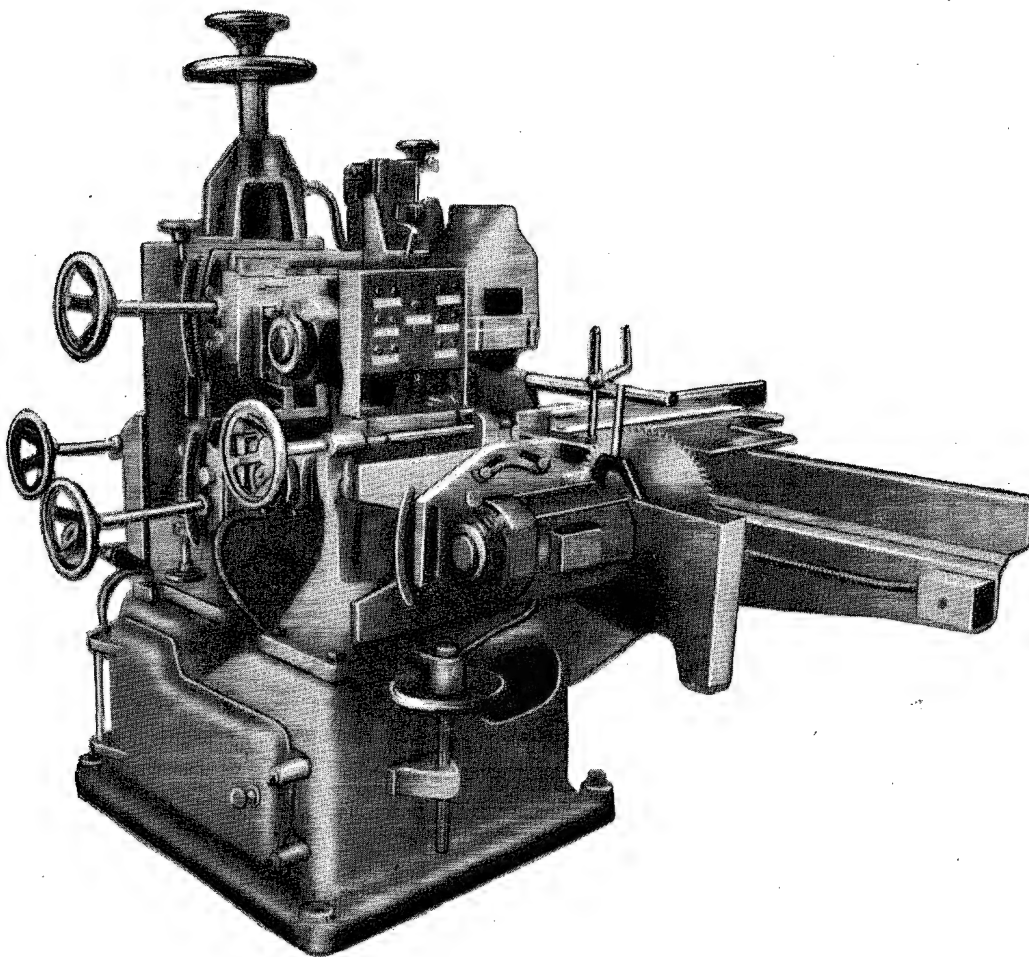
Для крепления материала станок оборудован быстродействующим тажимом.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина шипа в мм	200
Наибольшая высота заплечика шипа в мм	50
Наибольшая толщина обрабатываемого материала в мм	150
Наибольшая ширина обрабатываемого материала в мм	400
Наибольшая глубина проушки в мм	125
Наибольшая толщина проушки в мм	30
Наибольший ход каретки в мм	1985
Электродвигатели переменного тока:	
шины:	
мощность в кВт	3,2
число об/мин.	3000
горизонтальных головок (2 шт.):	
мощность в кВт	2,2
число об/мин.	3000
проушечного диска:	
мощность в кВт	4,0
число об/мин.	3000
подсечных головок (2 шт.):	
мощность в кВт	1,0
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	2800 × 2310 × 1980
Вес станка в кг	около 2000

ОДНОСТОРОННИЙ ШИПОРЕЗНЫЙ СТАНОК

Модель ШО-6



ДВУСТОРОННИЙ ШИПОРЕЗНЫЙ СТАНОК

Модель ШД-12

Станок предназначен для выработки призматических шипов на одном или обоих концах брусьев или щитов.

Станок снабжен автоматической подачей и полностью электрифицирован; применяется в массовом производстве деталей с шипами на концах.

Станок имеет двенадцать рабочих головок и состоит из основной плиты (станины), двух левых неподвижных колонок с шестью рабочими головками, двух правых колонок, также с шестью головками, и механизмов конвейерной подачи и установки правых колонок соответственно длине обрабатываемого материала.

Режущие инструменты насаживаются непосредственно на валы роторов специальных, удлиненных электродвигателей, установленных на поворотных супортах.

Подача материала к рабочим головкам производится при помощи цепного конвейера, имеющего четыре скорости.

Установка колонок по длине обрабатываемого материала производится с помощью электродвигателя.

Все рабочие головки ограждены кожухами, являющимися одновременно эксгаустерными приемниками.

Электроаппаратура размещена в специальных ящиках, которые устанавливаются около станка.

Станок имеет 14 электродвигателей, суммарная мощность которых равна 30,6 квт.

Управление станком — кнопочное.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина шипа в мм	200
Наибольшая высота заплечика шипа в мм	50
Наибольшее расстояние между заплечиками шипов в мм	2400
Наибольшая глубина проушки в мм	125
Наибольшая толщина проушки в мм	14
Наибольшая толщина обрабатываемого материала в мм	150
Наибольшая ширина обрабатываемого материала в мм	1000
Расстояние между торцующими пилами в мм:	
наибольшее	2400
наименьшее	230

Конвейер подачи

Количество скоростей конвейера	4
Скорости подачи конвейера в м/мин.	4,2; 5,6; 8,5; 11,2

Торцующие пилы

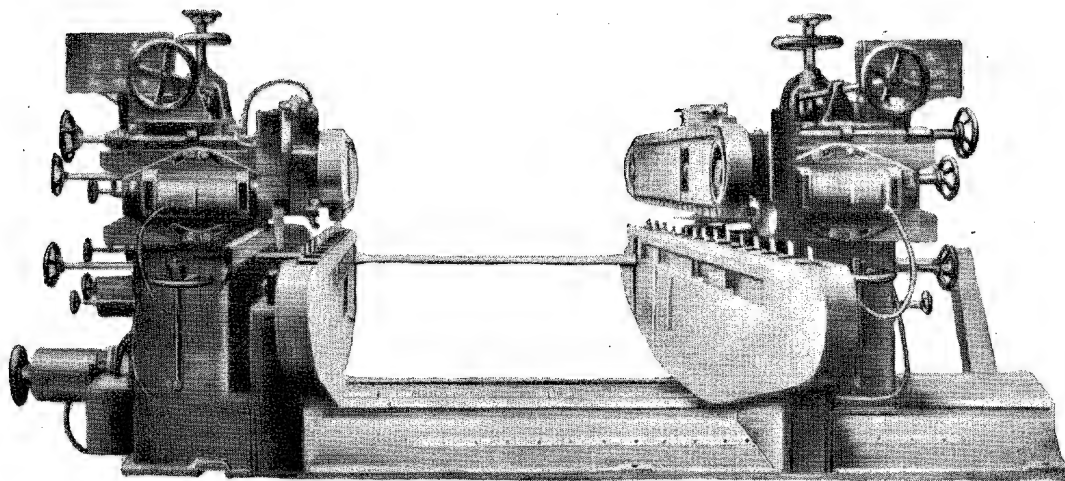
Количество пил	2
Диаметр по окружности зубцов в мм	до 400
Наибольший угол наклона оси пилы от горизонтали:	
вверх	45°
вниз	15°

Горизонтальные шипорезные головки

Количество головок	4
Диаметр по окружности резцов в мм	200
Наибольший угол наклона в обе стороны от горизонтали	15°

ДВУСТОРОННИЙ ШИПОРЕЗНЫЙ СТАНОК

Модель ШД-12



		Подсечные головки	
Количество		4	
Наибольший угол наклона в обе стороны		15°	
Диаметр окружности резцов в мм		202	
		Проушечные диски	
Количество дисков		2	
Диаметр дисков в мм		400	
		Привод, габарит и вес	
Электродвигатели переменного тока:			
торцующих пил (2 шт.):			
мощность в квт		3,0	
число об/мин.		3000	
горизонтальных шипорезных головок (4 шт.):			
мощность в квт		2,0	
число об/мин.		3000	
подсечных головок (4 шт.):			
мощность в квт		1,1	
число об/мин.		3000	
проушечных дисков (2 шт.):			
мощность в квт		4	
число об/мин.		3000	
конвейера подачи (двухскоростной):			
мощность в квт		0,85/1,4	
число об/мин.		750/1500	
перемещения правых колонок:			
мощность в квт		0,8	
число об/мин		1000	
Габарит станка (длина×ширина×высота) в мм		3900×4500×2000	
Вес станка в кг		около 7000	

24-ШПИНДЕЛЬНЫЙ ШИПОРЕЗНЫЙ СТАНОК

Модель ШЛХ

Станок предназначен для вырезки полупотайных шипов типа «ласточкин хвост». Он применяется, главным образом, в ящичном и мебельном производствах.

Станок состоит из станины, механизма привода, фрезерных шпинделей, копира, стола подачи и быстродействующих эксцентриков для зажима материала.

Фрезерные шпиндели станка смонтированы в особой шпиндельной коробке.

В процессе наладки шпиндельная коробка может иметь горизонтальное, относительно станины, перемещение, необходимое для получения требуемых размеров шипов, независимо от износа фрез.

Подача материала на станке — механическая и осуществляется специальным столом, который на определенном участке обработки материала совершает по копиру криволинейное движение, необходимое для скругления шипов.

Включение механической подачи стола производится нажатием педали.

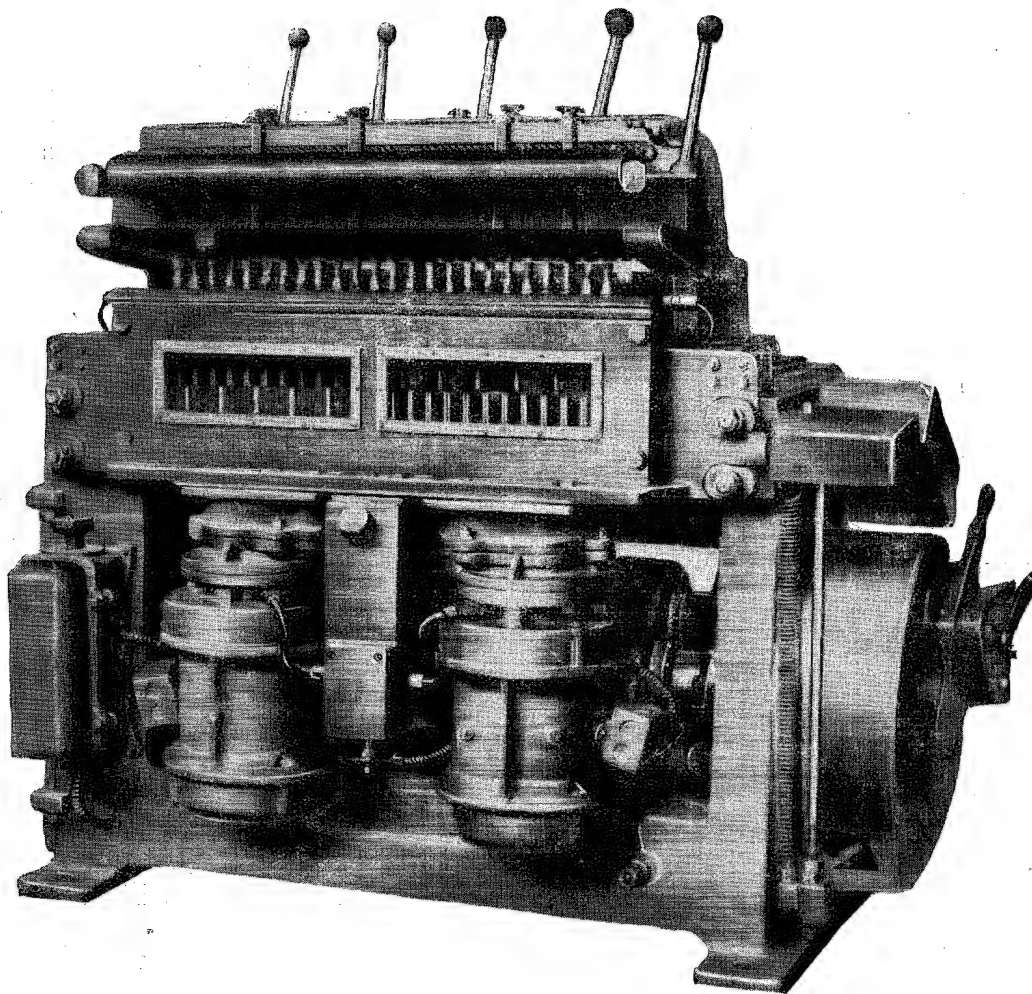
После выборки шипа подача стола автоматически выключается. Станок обрабатывает одновременно две доски (переднюю и боковую стенки ящика), обеспечивая за один ход стола целое шиповое соединение.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая ширина обрабатываемого материала в мм	625
Наибольшая толщина обрабатываемого материала в мм	32
Наибольшая глубина вырезаемого паза в мм	32
Шаг между шипами в мм	26
Наибольший диаметр фрезы в мм	17
Число об/мин. фрезерных шпинделей	5800
Количество шпинделей	24
Количество подач	2
Число об/мин. копира при первой скорости подачи	7
Число об/мин. копира при второй скорости подачи	3,5
Электродвигатели переменного тока:	
привода шпинделей (2 шт.):	
мощность в квт	2,2
число об/мин.	3000
привода подачи (2-скоростной):	
мощность в квт	0,5—1,0
число об/мин.	750—1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1400×770×1270
Вес станка в кг	около 900

24-ШПИНДЕЛЬНЫЙ ШИПОРЕЗНЫЙ СТАНОК

Модель ШЛХ



ЦЕПНОДОЛБЕЖНЫЙ СТАНОК

Модель ДЦА

Станок предназначен для выработки гнезд прямоугольной формы в деревянных деталях. Благодаря высокой производительности, он находит широкое применение во всех деревообрабатывающих производствах.

Станок имеет рабочий супорт со встроенным в него электродвигателем, на валу которого укреплен ведущая звездочка для режущей цепочки.

На супорте укреплен направляющая линейка для цепи, с роликом внизу. Супорт вместе с режущей цепочкой при включении механизма подачи опускается по направляющим на обрабатываемую деталь и, достигнув упора, которым устанавливается глубина вырабатываемого гнезда, возвращается в верхнее исходное положение.

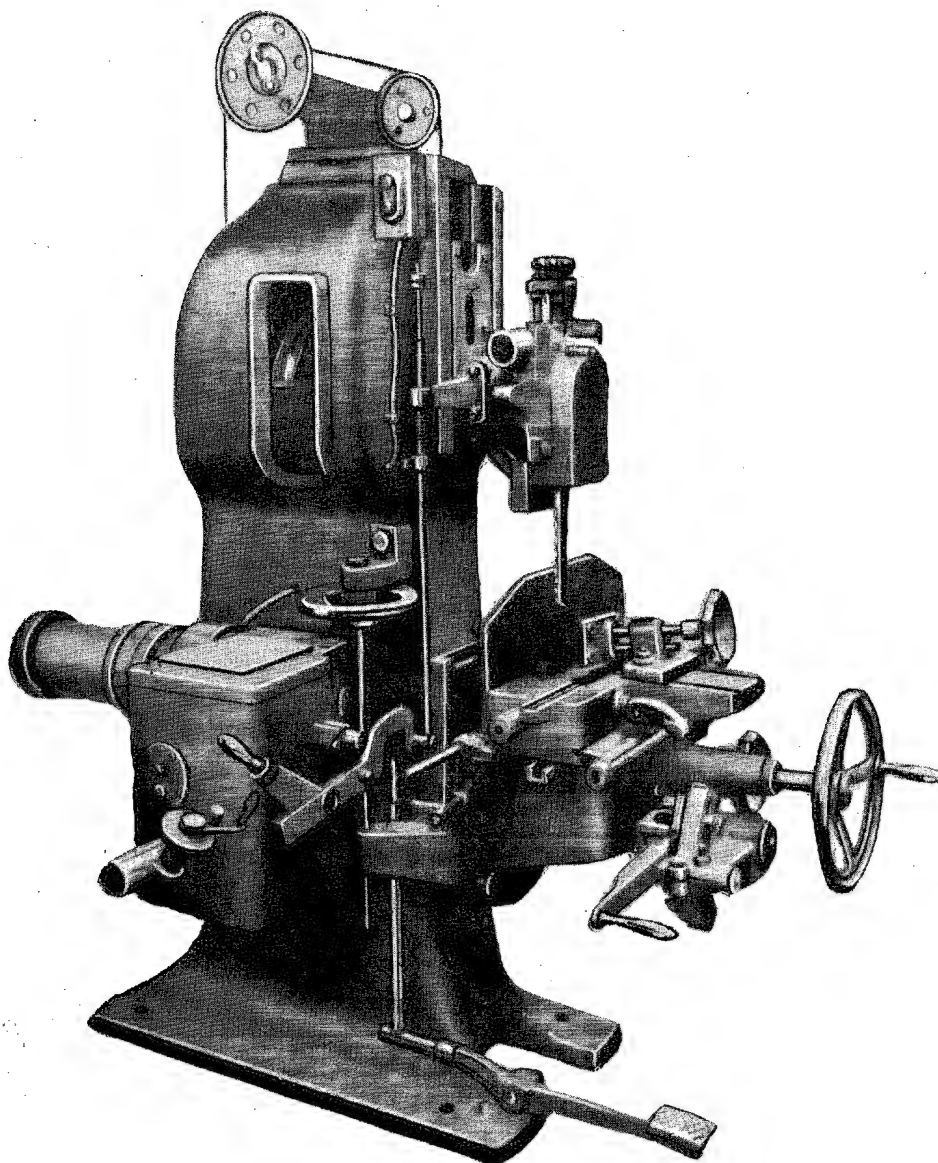
Стол для крепления изделия передвигается вручную до упоров как по длине паза, так и в поперечном направлении.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Ширина гнезда в мм	6—16—30
Длина гнезда в мм	40—430
Наибольшая глубина долбления в мм	175
Наибольшая ширина бруска в мм	200
Наибольшая высота бруска в мм	250
Наибольшее перемещение стола в мм	100
Скорость рабочего хода супорта в мм/мин.	18, 29, 40
Скорость холостого хода супорта в мм/мин.	65
Электродвигатели переменного тока:	
привода цепочки:	
мощность в квт	3,2
число об/мин.	3000
привода подачи:	
мощность в квт	0,52
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1416 × 1600 × 1830
Вес станка в кг	около 690

ЦЕПНОДОЛБЕЖНЫЙ СТАНОК

Модель ДЦА



ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СВЕРЛИЛЬНО-ПАЗОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СВГД-3

Станок предназначен для выработки пазов в деревянных деталях для столярных соединений. Он применяется на всех предприятиях деревообрабатывающей промышленности.

Станок имеет горизонтально расположенный супорт с электродвигателем, на вал которого крепится сверлильный патрон. Супорт вместе с электродвигателем передвигается в направляющих вручную с помощью рычажного механизма.

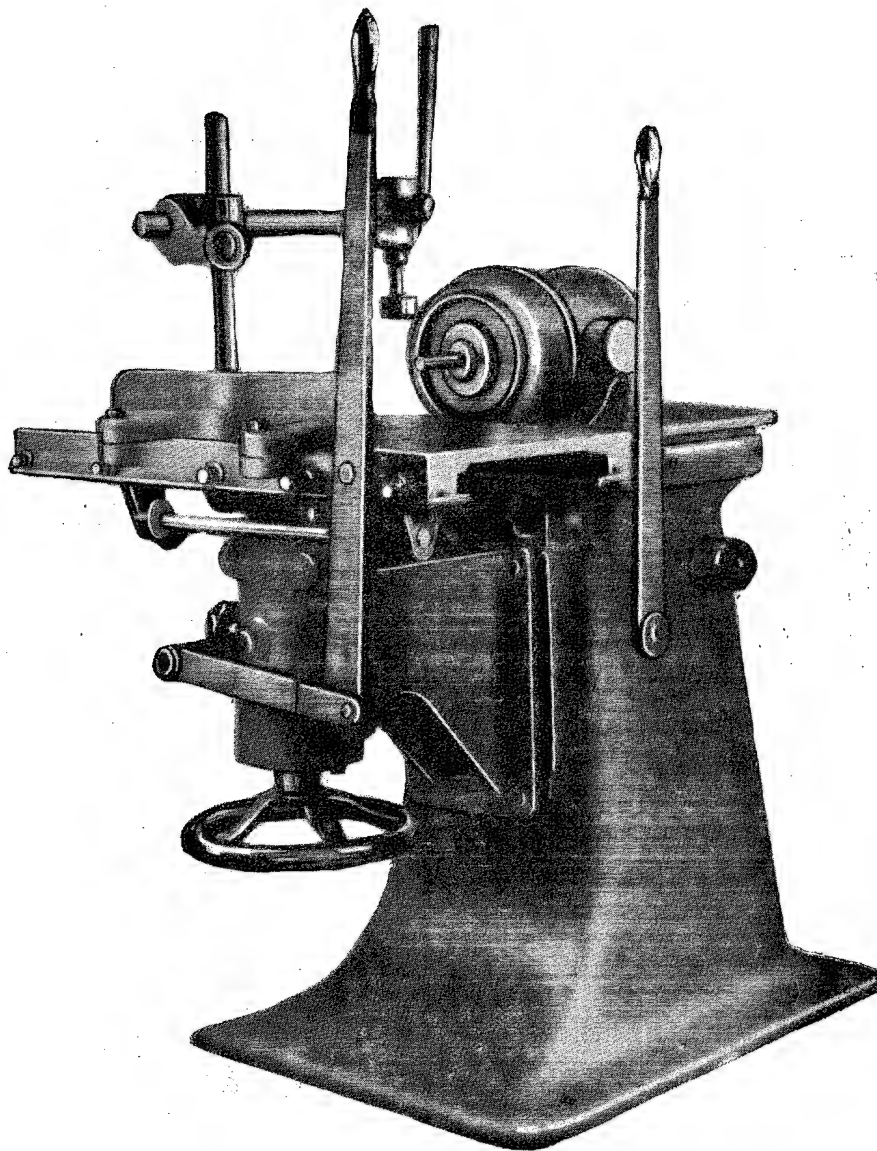
Для крепления изделия и поперечного передвижения его служит стол, установка которого по высоте производится винтом с помощью маховичка, а боковое передвижение осуществляется рычагом.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольший диаметр сверления в мм	25
Наибольшая глубина сверления в мм	100
Наибольшая длина паза при одной установке в мм	200
Наибольшая высота обрабатываемого бруска в мм	125
Наибольшая ширина обрабатываемого бруска в мм	250
Наибольшее расстояние от стола до оси сверла в мм	115
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	2,2
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1010 × 950 × 1280
Вес станка в кг	около 320

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СВЕРЛИЛЬНО-ПАЗОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СВГД-3



СВЕРЛИЛЬНО-ПАЗОВАЛЬНЫЙ СТАНОК Модель СВП

Станок предназначен для выборки пазов и сверления отверстий в деревянных деталях.

Он может быть использован в большинстве отраслей деревообрабатывающей промышленности, в частности в вагоностроении, автостроении, мебельном и других производствах.

Станок состоит из станины, стола и шпиндельной головки.

Электродвигатель привода шпинделя установлен на головке на вертикальной качающейся плите и связан со шпинделем ременной передачей. Настройка скорости шпинделя производится перестановкой ремня на 2-ступенчатых шкивах.

Рабочее перемещение шпинделя осуществляется от педали или от ручного рычага.

Возврат в верхнее положение осуществляется пружиной.

Стол смонтирован на кронштейне, установленном на колонке станины и имеющем в горизонтальной плоскости круговой поворот.

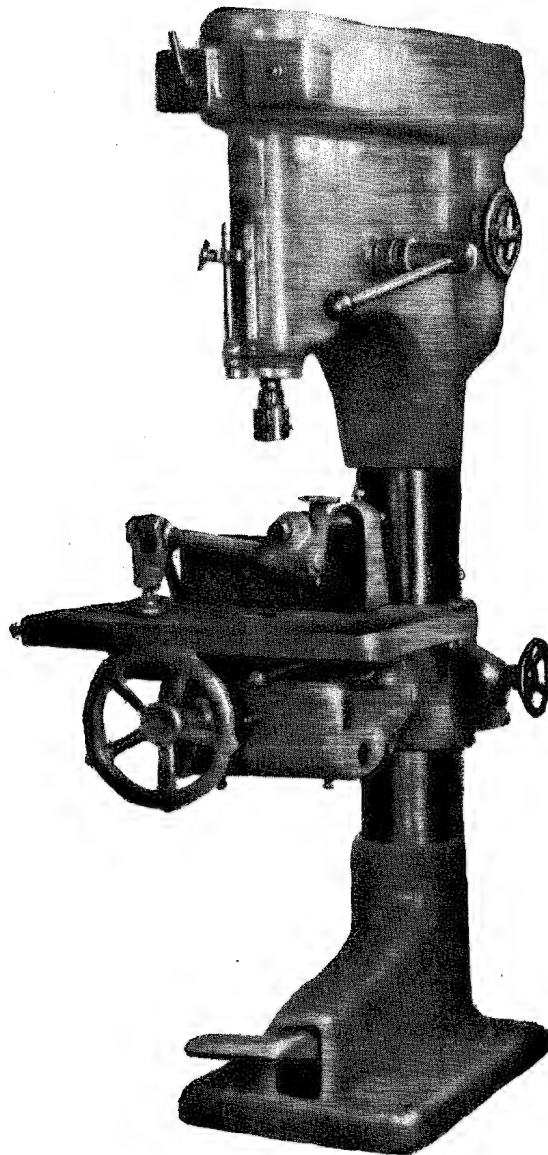
Вертикальное перемещение кронштейна со столом производится с помощью реечного механизма от руки. Стол может наклоняться в пределах до 90° к горизонтали и перемещаться в горизонтальном направлении для выполнения пазовых работ.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина выбираемого паза в мм	200
Наибольшая глубина сверления в мм	150
Наибольший диаметр сверла в мм	50
Числа об/мин. шпинделя	3000 и 4500
Вылет сверла от станины в мм	450
Вертикальное перемещение стола в мм	400
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	2,2
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1090×600×1715
Вес станка в кг	около 360

СВЕРЛИЛЬНО-ПАЗОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель СВП



ТОКАРНЫЙ СТАНОК

Модель ТП-200

Станок предназначен для производства всевозможных токарных работ по дереву.

На станине станка смонтированы неподвижная передняя бабка, задняя бабка и подручник для упора режущего инструмента.

Подручник переставляется по направляющим станины и может быть закреплен на нужной высоте и под требуемым углом.

Привод станка осуществляется ременной передачей через 4-ступенчатые шкивы от электродвигателя, установленного в передней тумбе на качающейся плите.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Высота центров в мм	200
Наибольшее расстояние между центрами в мм	1500
Наибольший диаметр обработки над станиной в мм	400
Наибольший диаметр обработки над основанием подручника в мм	300
Числа об/мин. шпинделя	1000, 2000, 3000 и 4500
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	1,0
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	2675 × 705 × 1200
Вес станка в кг	около 535

КОПИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель КОП

Станок предназначен для предварительной обработки заготовок сапожных колодок и деталей протезов. Он находит широкое применение на сапожных, колодочных и протезных фабриках.

Станок обрабатывает одновременно две заготовки. Формы заготовок соответствуют форме установленного копира, а нужный размер по длине и сечениям получается путем настройки двух масштабных механизмов.

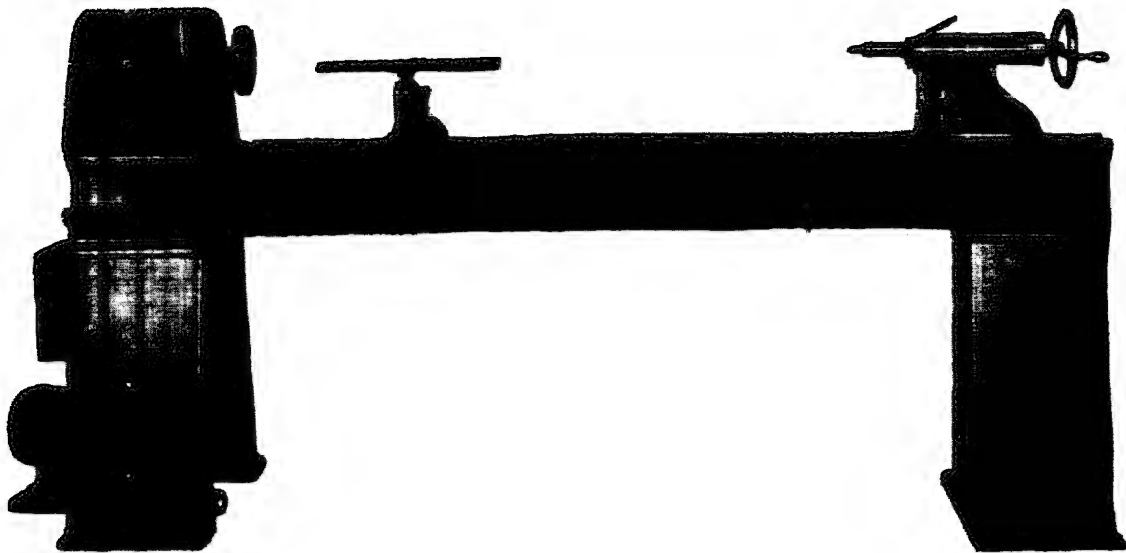
Обе заготовки и копир крепятся во вращающихся центрах специальной рамки, качающейся при обкатывании модели по копировальному ролику. Обработка заготовок производится двумя ножевыми головками. Привод станка — от контрпривода.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина обрабатываемого изделия в мм	450
Наибольший диаметр в мм	250
Пределы чисел об/мин. изделий	14—36
Подача на один оборот изделия в мм	5
Число об/мин. ножевых головок	3000
Количество ножей в головке	6
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	5,2
число об/мин.	1000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	3350 × 2750 × 1325
Вес станка в кг	около 1750

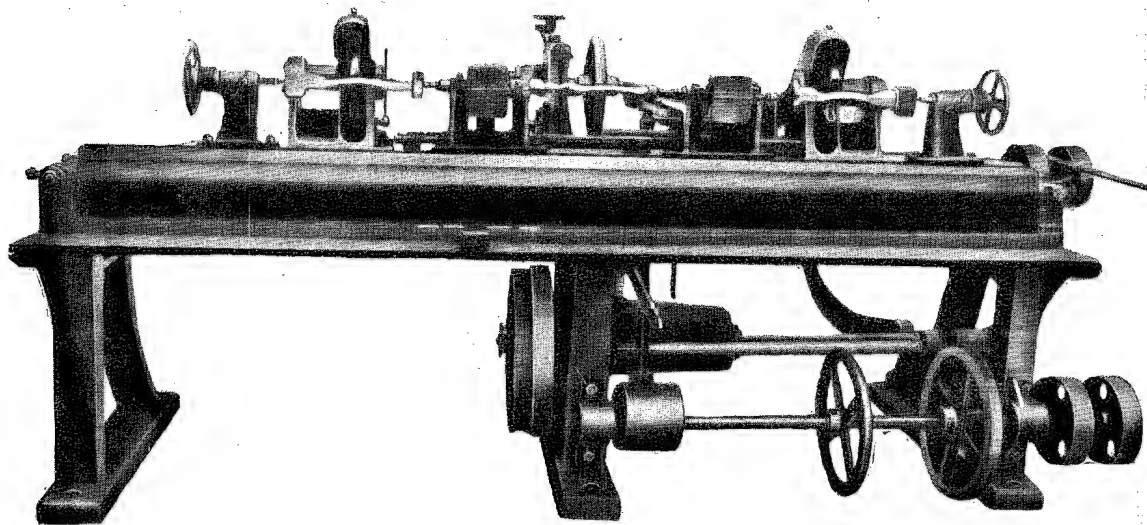
ТОКАРНЫЙ СТАНОК

Модель ТП-200



КОПИРОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель КОП



ШЛИФОВАЛЬНО-ЛЕНТОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ШЛНС

Шлифовально-ленточный станок с неподвижным столом предназначен для шлифовки деталей по плоскости. Применяется в мебельном, ящичном и других отраслях деревообрабатывающей промышленности.

Станок имеет два шкива, на которые натягивается шлифующая лента, проходящая по неподвижному столу. Один шкив насажен непосредственно на вал электродвигателя и является ведущим, а другой шкив смонтирован на вилке и является натяжным.

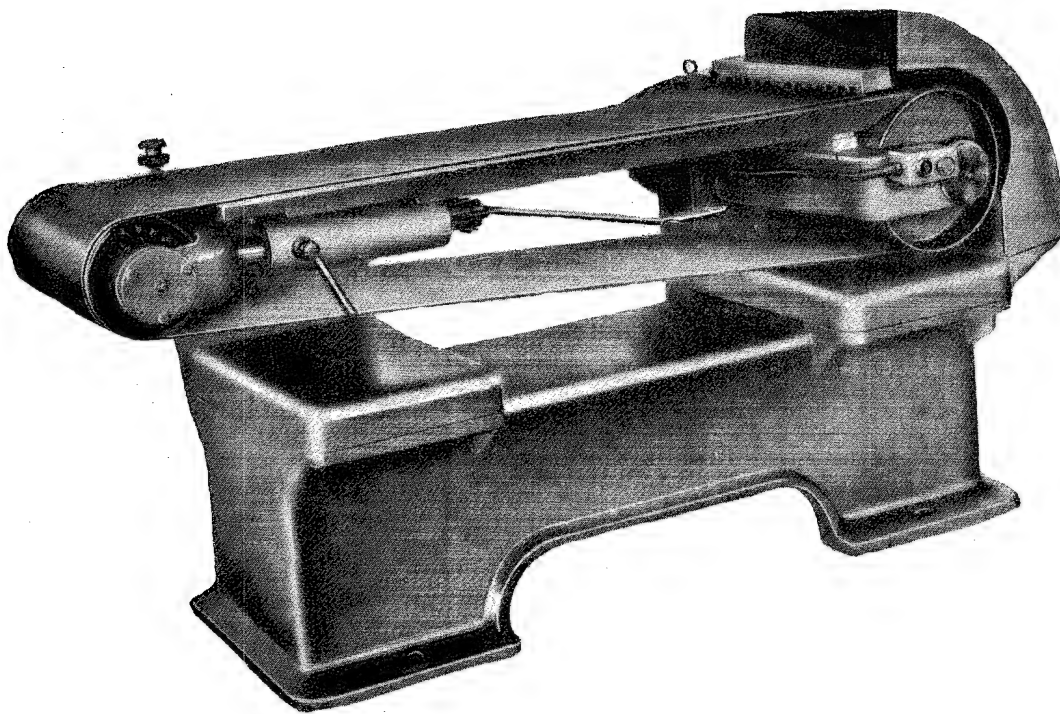
Для отсоса пыли на станке предусмотрена эксгаустерная воронка.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Ширина ленты в мм	350
Рабочая длина ленты в мм	1270
Высота стола в мм	795
Диаметр ведущего шкива в мм	290
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	2,2
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1788 × 1000 × 905
Вес станка в кг	около 500

ШЛИФОВАЛЬНО-ЛЕНТОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ШЛНС



ШЛИФОВАЛЬНО-ЛЕНТОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ШлСЛ

Станок предназначен для шлифовки поверхностей разнообразных деталей.

Отсутствие опорной плоскости под движущейся шлифовальной лентой делает станок наиболее удобным для шлифовки криволинейных деталей.

Станок применяется в различных отраслях деревообрабатывающей промышленности и особенно при производстве мебели и спортивного инвентаря.

Колонна станка — коробчатого типа. Наверху колонны смонтирована бабка с электродвигателем и стрелой; последняя может устанавливаться под нужным углом к горизонтали.

Рабочий шкив насажен непосредственно на вал электродвигателя и имеет ограждение, служащее одновременно пылеуловителем.

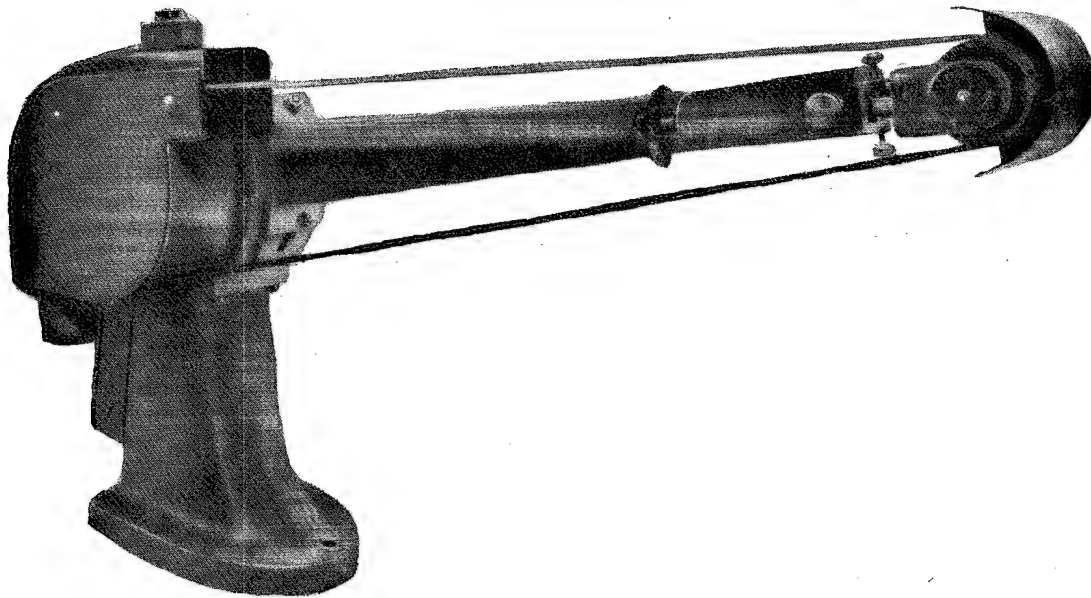
Холостой шкив снабжен устройством для направления ленты и обеспечения ей требуемого натяжения.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Ширина шлифовальной ленты в мм	100
Наибольшее расстояние между шкивами в мм	1520
Диаметр ведущего шкива в мм	330
Диаметр ведомого шкива в мм	120
Скорость ленты в м/сек.	25
Угол наклона оси стрелы вверх от горизонтали	15°
Угол наклона оси стрелы вниз от горизонтали	10°
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	0,8
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1865 × 460 × 970
Вес станка в кг	около 200

ШЛИФОВАЛЬНО-ЛЕНТОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ШлСЛ



ШЛИФОВАЛЬНО-ЛЕНТОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ШлПС

Станок предназначен для шлифовки плоских поверхностей (щитов, дверей, филёнок и др.).

Наличие подвижного стола и возможность легкого регулирования силы прижима ленты специальным утюжком делают этот станок весьма удобным для обработки относительно громоздких деталей.

Станок имеет две колонки, на которых смонтированы два шкива, из которых один — приводной и укреплен непосредственно на валу электродвигателя, а другой — натяжной.

Шлифовальная лента натягивается на эти шкивы и прижимается вручную утюжком к обрабатываемой детали, которая расположена на столе и передвигается вместе с ним по направляющим.

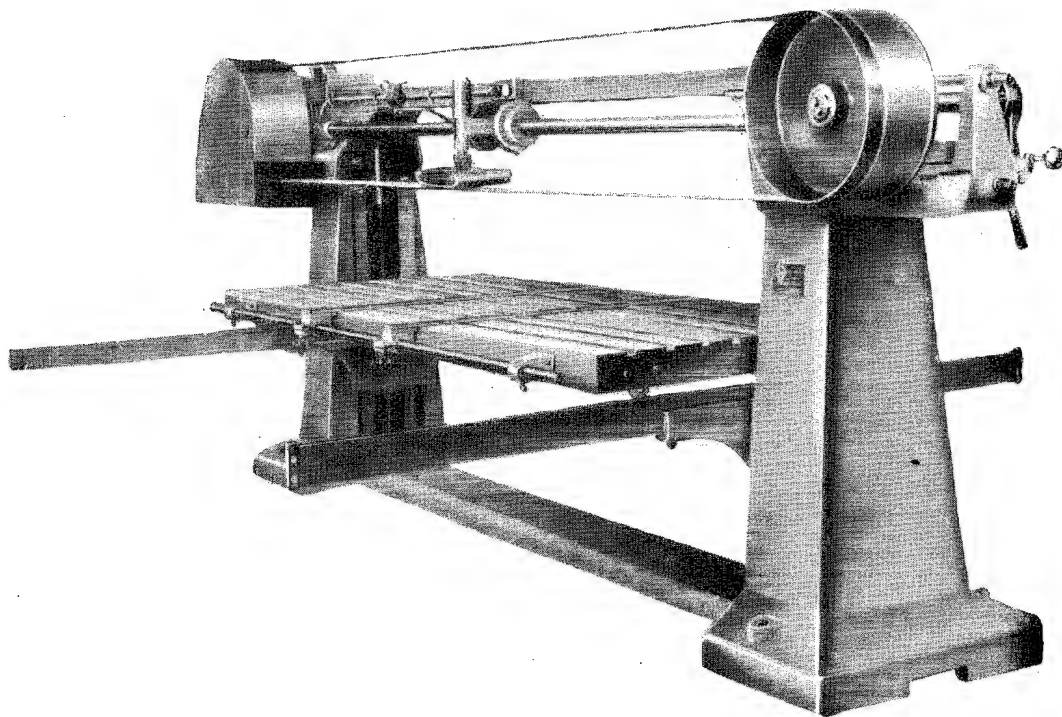
Станок имеет устройство для направления шлифовальной ленты и обеспечения ей требуемого натяжения.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Рабочая ширина стола в мм	800
Рабочая длина стола в мм	2000
Наибольшая высота обрабатываемого изделия в мм	500
Перемещение стола в поперечном направлении в мм	1130
Ширина шлифовальной ленты в мм	150
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	3,4
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	3560 × 1780 × 1365
Вес станка в кг	около 1050

ШЛИФОВАЛЬНО-ЛЕНТОЧНЫЙ СТАНОК

Модель ШлПС



ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель ШлДБ

Станок с диском и бобиной относится к группе комбинированных станков и предназначен для шлифовки плоскостей, а также цилиндрических выпуклых и кривых вогнутых поверхностей. Находит широкое применение в модельных цехах и в мебельном производстве.

Станок имеет диск с натянутой на торцевой поверхности шкуркой и шлифовальный цилиндр (бобину). Диск укреплен непосредственно на валу электродвигателя, а бобина укреплена на шпинделе, имеющем, кроме вращательного движения, перемещение в вертикальном направлении.

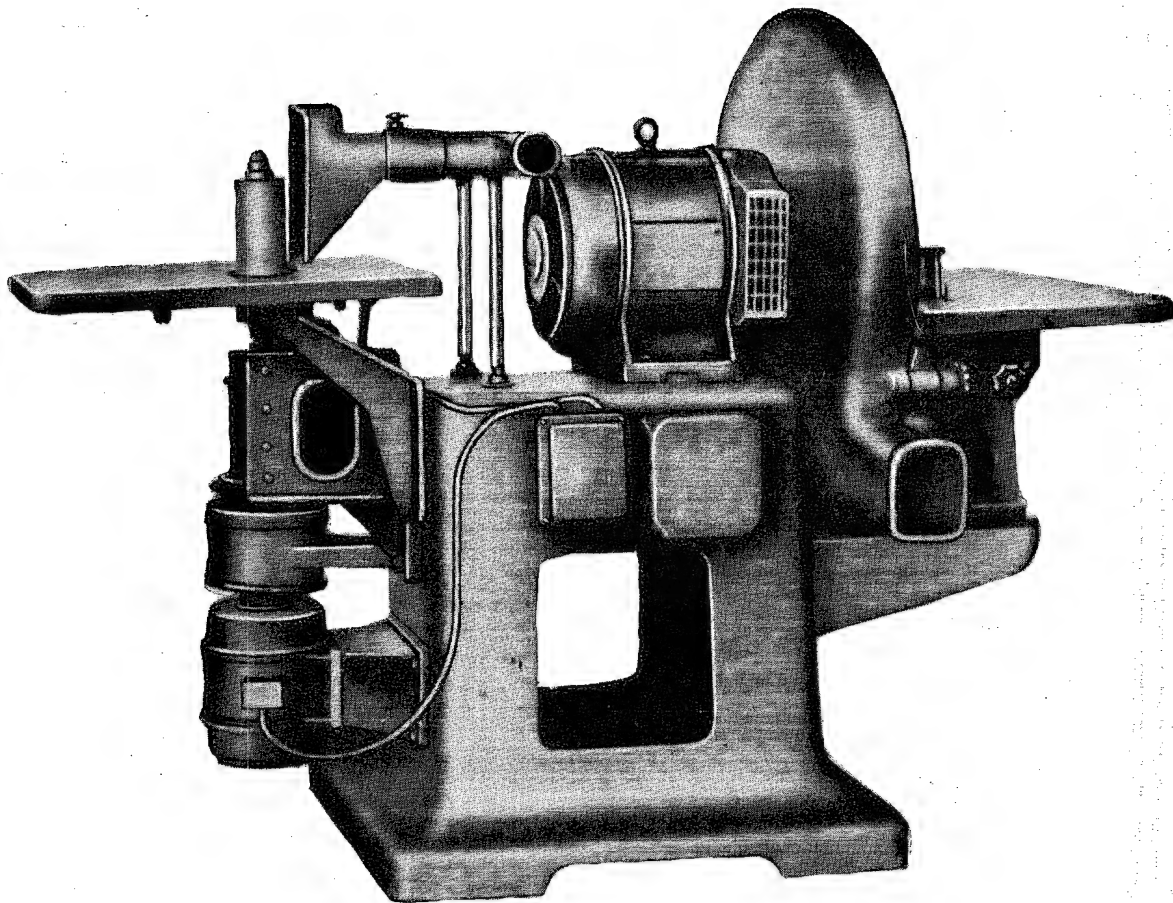
Вертикальные колебания шпинделя с бобиной устраняют образование царапин на обрабатываемой поверхности.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметр шлифовального диска в мм	800
Диаметр бобины в мм	90
Число колебаний бобины в минуту	140
Амплитуда колебаний бобины в мм	0—40
Угол наклона стола к диску от горизонтали вниз	45°
Угол наклона стола к бобине от горизонтали вниз	30°
Электродвигатели переменного тока:	
диска:	
мощность в кВт	2,8
число об/мин.	750
бобины:	
мощность в кВт	1,6
число об/мин.	3000
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1840 × 850 × 1405
Вес станка в кг	около 900

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель ШлДБ



ДВУХДИСКОВЫЙ ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель Шл-2-Д

Станок предназначен, главным образом, для шлифовки деревянных деталей в угол и применяется в различных отраслях деревообрабатывающей промышленности, например, в мебельном, модельном и др. производствах.

Станок имеет станину, на которой установлен электродвигатель с двумя дисками, два стола и эксгаустерные воронки.

Электродвигатель выполнен с двухсторонним усиленным валом. На концы этого вала укреплены диски, с натянутой на них шлифовальной шкуркой.

Столешницы могут быть установлены под нужным углом и снабжены направляющими линейками.

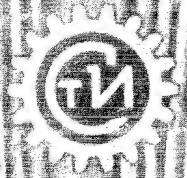
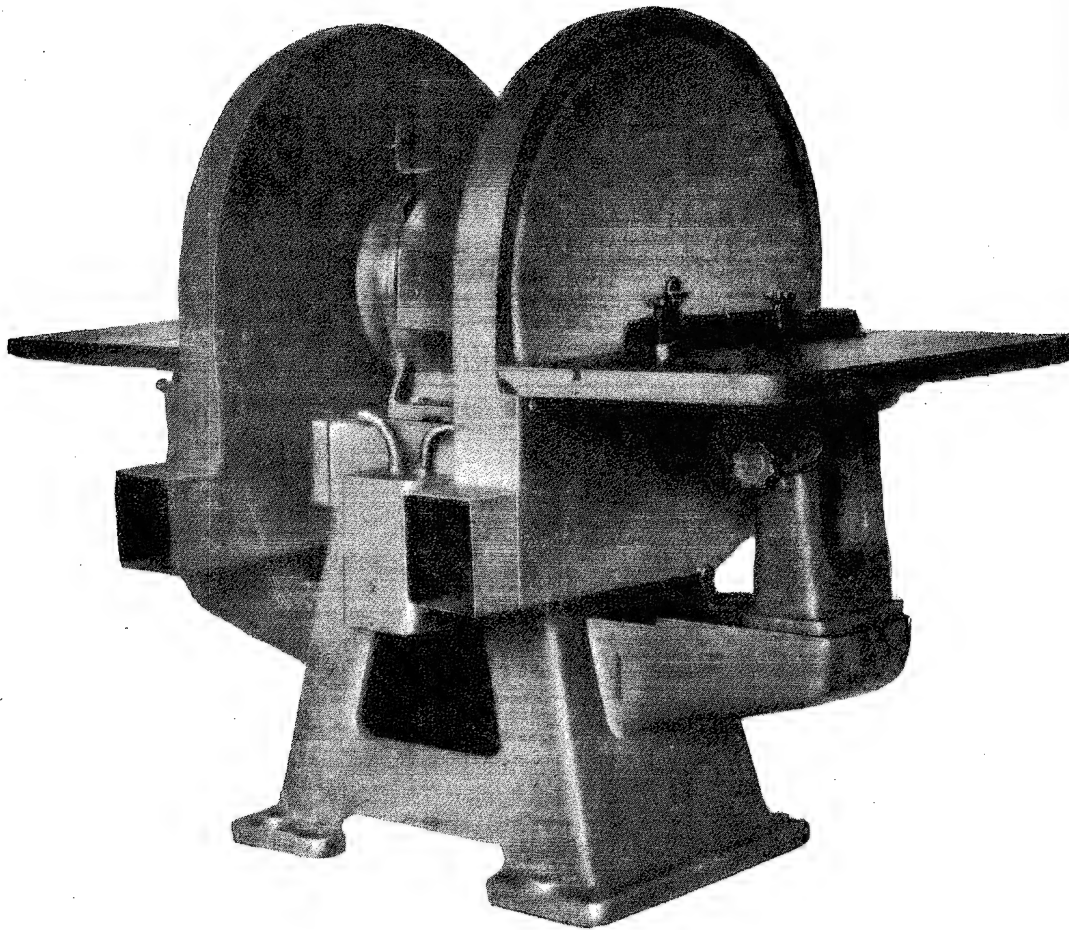
Оба диска станка защищены ограждениями, являющимися одновременно пылеуловителями.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Диаметры шлифовальных дисков в мм	800
Скорость шлифовальных дисков в об/мин.	750
Длина столов в мм	450
Ширина столов в мм	850
Наибольший угол наклона стола	45°
Высота стола от пола в мм	820
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в квт	6,4
число об/мин.	750
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	1560×900×1325
Вес станка в кг	около 650

ДВУХДИСКОВЫЙ ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК

Модель Шл-2-Д



НОЖЕТОЧИЛЬНЫЙ АВТОМАТ

Модель ТчН-60

Автомат предназначен для заточки прямых строгальных ножей. Благодаря усовершенствованной конструкции и простоте управления, он находит широкое применение на крупных деревообрабатывающих заводах, где приходится затачивать большое количество ножей для фуговальных, рейсмусовых и других строгальных станков.

Станок имеет шпиндель, на котором посажен чашечный заточный круг, и автоматически передвигающуюся каретку, на которой в поворотном супорте укрепляется затачиваемый нож.

Возвратно-поступательное движение каретки по направляющим и поперечная подача каретки осуществляются реверсивным механизмом, приводимым в движение от шпинделя.

Направляющие каретки могут быть установлены под углом для осуществления вогнутой заточки.

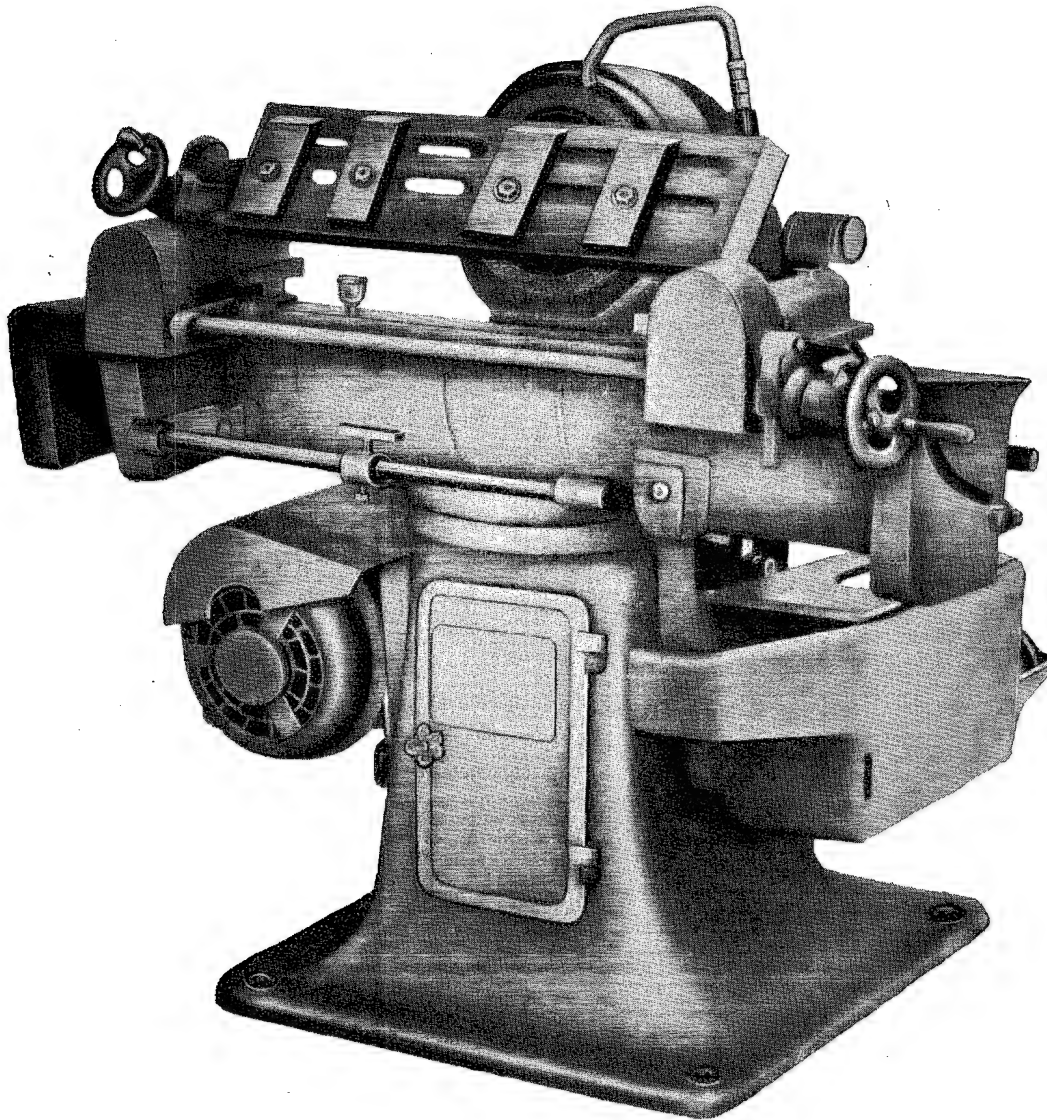
Привод станка -- от индивидуального электродвигателя. На затачиваемый нож подается охлаждающая жидкость от насоса, приводимого ремнем от шпинделя станка.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая длина затачиваемого ножа в мм	600
Скорость хода каретки в м/мин.	7,2
Поперечная подача каретки в мм/1 ход	0,012
Чашечный круг (диаметр \times ширина) в мм	200 \times 100
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	1,7
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина \times ширина \times высота) в мм	1690 \times 1020 \times 1025
Вес станка в кг	около 540

НОЖЕТОЧИЛЬНЫЙ АВТОМАТ

Модель ТчН-60



УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАТОЧНОЙ СТАНОК

Модель ТчВ

Станок предназначен для заточки круглых, рамных, лучковых, поперечных и цепных пил по дереву.

Благодаря своей универсальности, этот станок находит широкое применение на многих деревообрабатывающих предприятиях.

Станок — настольного типа, состоит из чугунного основания с укрепленной на нем вертикальной стойкой. На стойке смонтирован суппорт, который имеет вертикальное перемещение при помощи винта.

На суппорте с одной стороны установлен электродвигатель, а с другой стороны смонтирован качающийся шпиндель для заточного круга.

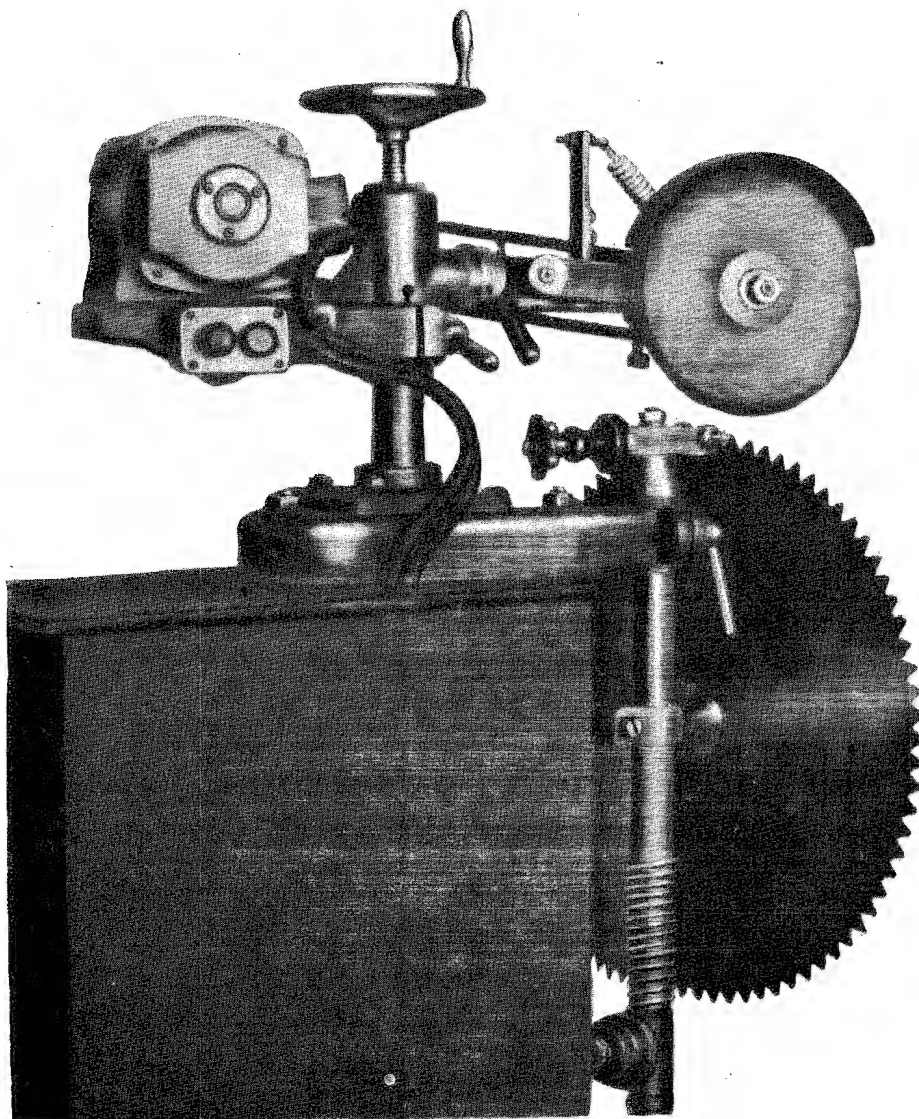
Подача инструмента при заточке производится вручную.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольший диаметр затачиваемых круглых пил в мм	1200
Пределы диаметров отверстий круглых пил в мм	25—60
Поворот шпинделя в вертикальной плоскости	$\pm 45^\circ$
Поворот шпинделя в горизонтальной плоскости	$\pm 45^\circ$
Подъем суппорта в мм	85
Диаметр заточного круга в мм	от 80 до 250
Толщина заточного круга в мм	от 3 до 10
Диаметр конца шпинделя в мм	25
Число оборотов шпинделя в мин.	1400
Электродвигатель переменного тока:	
мощность в кВт	0,4
число об/мин.	1500
Габарит станка (длина \times ширина \times высота) в мм	780 \times 300 \times 1225
Вес станка в кг	около 65

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЗАТОЧНОЙ СТАНОК

Модель ТЧВ



ПИЛОШТАМП

Модель ПШ-3

Пилоштамп предназначен для обрезки изношенных и сломанных зубьев, а также для насечки новых зубьев у рамных и круглых пил. Он находит широкое применение на предприятиях, имеющих лесорамы или круглопильные станки.

Пилоштамп имеет с одной стороны ножницы, а с другой — пуансон с матрицей. Привод ножниц и пуансона осуществляется от эксцентрикового валика, поворачиваемого с помощью рукоятки вручную.

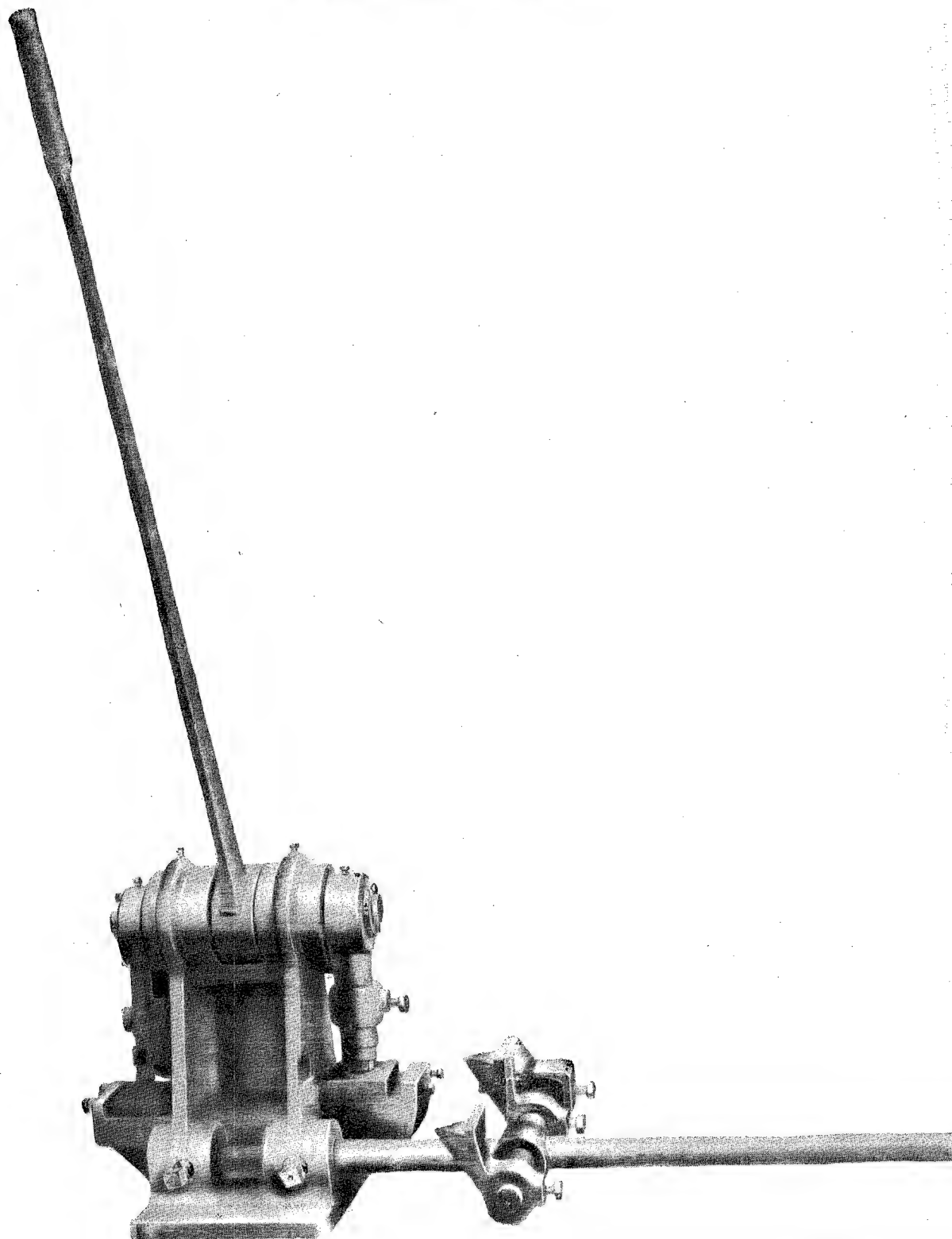
Для поддержки пил при обрезке и штамповке имеются специальные кронштейны.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наибольшая толщина обрабатываемой пилы в мм	4,5
Длина ножей обрезных ножниц в мм	82
Наибольшее давление на обрабатываемое изделие в кг	3300
Наибольшее давление на рычаг в кг	25
Ход пуансона в мм	8
Ход ножниц в мм	8
Длина рычага в мм	1020
Габарит пилоштампа (длина × ширина × высота) в мм	920 × 1130 × 1300
Вес пилоштампа в кг	около 82

ПИЛОШТАМП

Модель ПШ-3



ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ ПАРКЕТНЫЙ СТАНОК

Модель ПАРК-1

Станок предназначен для строжки с четырех сторон паркетных дощечек с одновременной выборкой в них долевых пазов.

Станок состоит из станины, двух горизонтальных и двух вертикальных ножевых головок, редуктора и цепи подачи.

Материал подается на приемный стол, регулируемый по высоте в зависимости от толщины снимаемого слоя.

Подача материала в процессе работы осуществляется цепным конвейером, который может быть установлен на нужную высоту с помощью штурвала.

Ножевые головки крепятся непосредственно на валы специальных электродвигателей, установленных на переставных суппортах.

Ножевые головки закрыты специальными кожухами, которые одновременно являются приемниками для эксгаустерной сети.

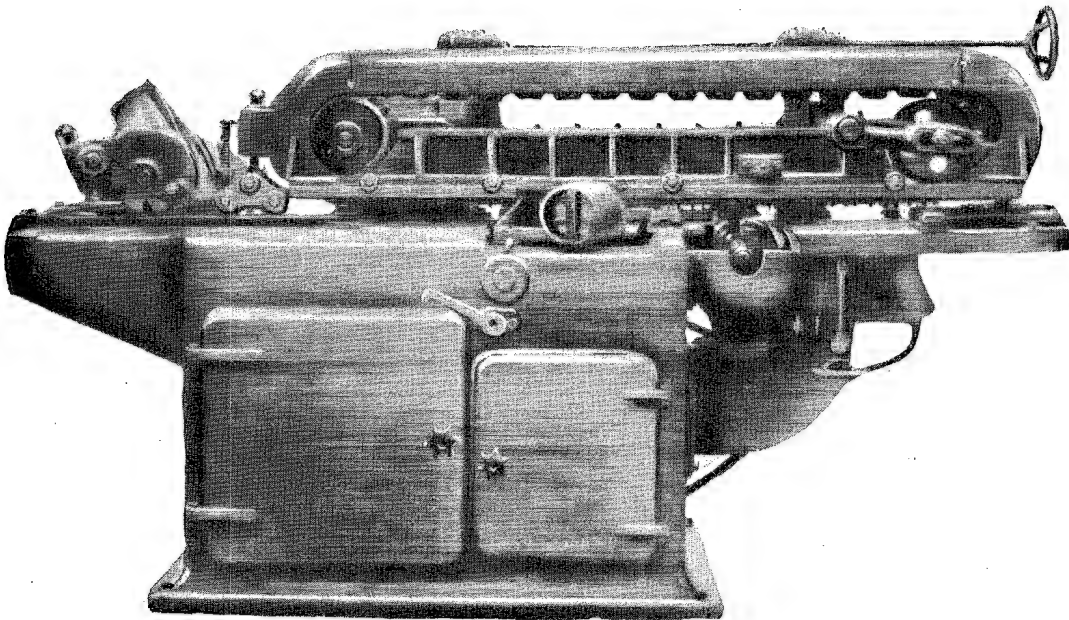
Станок имеет четыре скорости подачи, которые осуществляются с помощью двухскоростного электродвигателя и двухступенчатого редуктора.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Наименьшая длина обрабатываемого материала в мм	200
Ширина обрабатываемого материала в мм:	
наибольшая	120
наименьшая	40
Толщина обрабатываемого материала в мм:	
наибольшая	40
наименьшая	10
Число подач	4
Скорости подач в м/мин.	6, 9, 12, 18
Диаметр ножевых головок (окружность резания) в мм	180
Число об/мин. ножевых головок	3000
Электродвигатели переменного тока:	
ножевых головок (4 шт.):	
мощность в кВт	2,0
число об/мин.	3000
подач (2-скоростн.):	
мощность в кВт	0,8/1,5
число об/мин.	750/1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	2815 × 1060 × 1410
Вес станка в кг	около 2265

ЧЕТЫРЕХСТОРОННИЙ СТРОГАЛЬНЫЙ ПАРКЕТНЫЙ СТАНОК

Модель ПАРК-1



КОНЦЕРАВНИТЕЛЬ ПАРКЕТНЫЙ

Модель ПАРК-2

Станок предназначен для торцовки с двух сторон паркетных досечек с одновременным выбором в них пазов.

Станок состоит из станины, двух бабок, четырех рабочих головок, редуктора, цепного конвейера и верхних прижимов.

Материал загружается в бункер, откуда поступает на цепи конвейера и проходит мимо двух торцующих пил, закрепленных непосредственно на валах специальных электродвигателей, и дальше мимо горизонтально расположенных дисковых пил, выбирающих пазы. Дисковые пилы также крепятся на валах специальных электродвигателей.

Станок имеет четыре скорости подачи, которые осуществляются с помощью двухскоростного электродвигателя и двухступенчатого редуктора.

Настройка на длину досечек производится перемещением левых головок.

Управление станком — кнопочное.

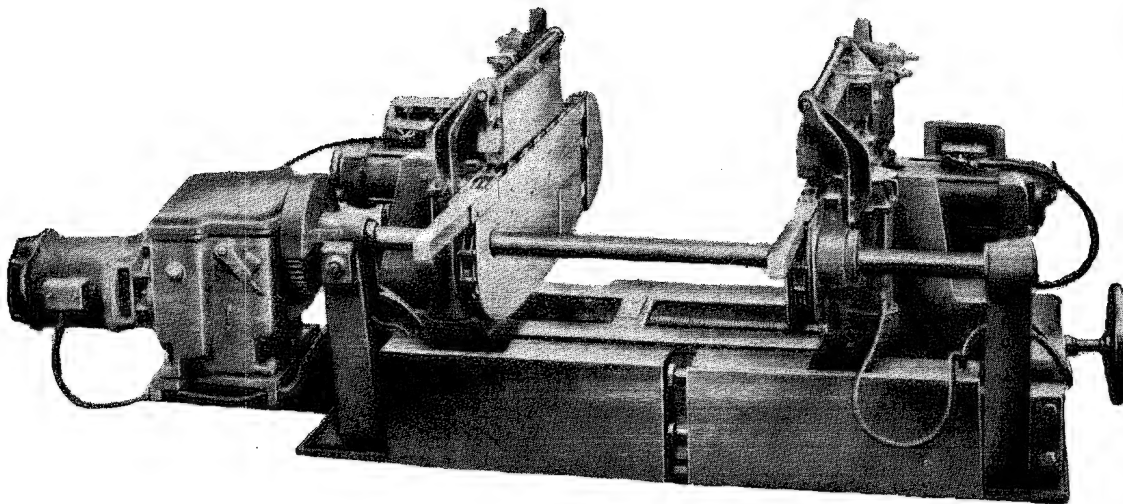
Станок оборудован пятью электродвигателями.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Толщина обрабатываемого материала в мм:	
наибольшая	45
наименьшая	10
Наибольшая ширина обрабатываемого материала в мм	
	120
Длина обрабатываемого материала в мм:	
наибольшая	1040
наименьшая	165
Скорости подачи в м/мин.	4,9; 7,6; 9,9; 15,7
Горизонтальные головки:	
число пил	2
диаметр пилы в мм	350
число оборотов пилы в мин.	3000
Вертикальные головки:	
число пил	2
диаметр пилы в мм	200
число оборотов пилы в мин.	3000
Электродвигатели переменного тока:	
горизонтальных головок (2 шт.):	
мощность в кВт	2,0
число об/мин.	3000
вертикальных головок (2 шт.):	
мощность в кВт	1,1
число об/мин.	3000
подачи (2-скоростной):	
мощность в кВт	0,8/1,3
число об/мин.	750/1500
Габарит станка (длина × ширина × высота) в мм	
	2730 × 2070 × 1150
Вес станка в кг	
	около 2025

КОНЦЕРАВНИТЕЛЬ ПАРКЕТНЫЙ

Модель ПАРК-2



ВСЕСОЮЗНОЕ ЭКСПОРТНО-ИМПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

„СТАНКОИМПОРТ“

экспортирует и импортирует:

Металлорежущие станки
Деревообрабатывающие станки
Кузнечно-прессовое оборудование
Прокатное оборудование
Литейное оборудование
Доменные, мартеновские, бессемеровские печи
Измерительные приборы и инструменты
Приборы и машины для испытания металлов
Оптические приборы и инструменты
Ручные электрические и пневматические инструменты
Резущие инструменты по металлу и дереву
Слесарно-монтажные инструменты и зажимные патроны
Изделия из твердых сплавов
Абразивные изделия
Шариковые и роликовые подшипники
Металлографические, биологические и медицинские микроскопы
Кинооборудование и киноаппаратуру
Геодезические приборы и инструменты
Фотоаппаратуру, бинокли, лупы, линзы и др.

С запросами на все товары, относящиеся к номенклатуре В.О „Станкоимпорт“, и за дополнительными сведениями просим обращаться по адресу: Москва, 66, Спартаковская улица, дом 2-а

**Всесоюзное Экспортно-Импортное Объединение
„СТАНКОИМПОРТ“.**

Телеграфный адрес: Москва Станкоимпорт
Телефон: Е 1-20-78

Конструкции и технические характеристики приборов, приведенных в каталоге, могут быть изменены без дополнительной информации.

СПИСОК ОПЕЧАТОК

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
6	3 снизу	. . . . . 1000	. . . . . 3000
6	6 снизу	. . . . . 1500	. . . . . 1000
10	1 сверху	Универсальный	Универсальный
16	8 снизу	. . . . . 50	. . . . . 35
46	1 сверху	Двусторонний	Двухсторонний
47	1 сверху	Двусторонний	Двухсторонний
80	2 снизу	. . . характеристики приборов, . . . . .	. . . характеристики станков,

Каталог „Станки для обработки дерева“

Зак. —725

ПОСТОЯННАЯ ВСЕСОЮЗНАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ВЫСТАВКА

ПРОСПЕКТ

*

RESTRICTED

М О С К В А ~ 1 9 5 2

СССР
МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА ПРЕДПРИЯТИЙ
ТЯЖЕЛОЙ ИНДУСТРИИ

ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

ПОСТОЯННАЯ
ВСЕСОЮЗНАЯ
СТРОИТЕЛЬНАЯ
ВЫСТАВКА

ПРОСПЕКТ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ И АРХИТЕКТУРЕ
Москва—1952

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

Ответственный редактор И. М. Казанцев
Редакторы Н. В. Исаев и Ф. Ф. Мовчан
Технический редактор Т. В. Печковская

* * *

Подп. к печати 30/III 1952 г.
Бумага 70×92¹/₁₆. Печ. л. 1,5. Уч.-изд. л. 1,35.
Изд. № XX-788. Заказ № 1161. Тираж 5000 экз.
Бесплатно

* * *

3-я типография
«Красный пролетарий» Главполиграфиздата
при Совете Министров СССР, Москва,
Краснопролетарская, 16.

Approved For Release 2004/04/15 : CIA-RDP83-00415R011800090009-2

Постоянная всесоюзная строительная выставка

Постоянная всесоюзная строительная выставка была создана по решению Советского правительства в период первой сталинской пятилетки, когда применение новой строительной техники стало основным условием успешного выполнения резко возросших масштабов строительства.

Постоянная всесоюзная строительная выставка имеет целью демонстрировать наиболее прогрессивные и оправдавшие себя на практике в СССР методы механизации и организации строительства, технические достижения советской строительной индустрии и тем способствовать ускорению и удешевлению строительных работ, увеличению долговечности, улучшению эксплуатационных качеств и внешнего вида зданий и сооружений.

На выставке представлены образцы выпускаемых предприятиями отечественной промышленности современных высокопроизводительных машин и механизмов для производства строительных и монтажных работ, для строительства и эксплуатации угольных шахт и нефтяных промыслов.

Постоянная всесоюзная строительная выставка

На выставке демонстрируются образцы продукции советских заводов промышленности строительных материалов и деталей, а также созданные советскими инженерами и архитекторами новые широко применяемые на стройках СССР типовые строительные конструкции и методы их возведения.

Выставка знакомит посетителей с работами советских научно-исследовательских и проектных институтов, отдельных стахановцев, рационализаторов и изобретателей в области строительства и архитектуры.

Экспонаты, демонстрируемые на Постоянной всесоюзной строительной выставке, размещены в ряде павильонов и залов, а также на открытой площадке. Ниже дано краткое описание основной тематики выставочных помещений и стендов.

Вводный зал



ВВОДНЫЙ ЗАЛ

Центральное место в экспозиции вводного зала выставки занимают экспонаты, отражающие строительство крупнейших гидротехнических сооружений на Волге, Днестре, Дону и Аму-Дарье.

Перед посетителями выставки — карта-схема Советского Союза. На ней показано размещение сооружаемых в настоящее время величайших в мире гидроэлектрических станций, которые дадут десятки миллиардов киловатт-часов дешевой электроэнергии, каналов, которые соединят между собой ряд естественных водных магистралей страны, оросительных и обводнительных систем, которые превратят около 28 млн. га засушливых пространств страны в плодородные земли. На этой карте представлены также лесозащитные полосы и полезащитные лесонасаждения, имеющие целью преобразовать природу на благо советского народа.

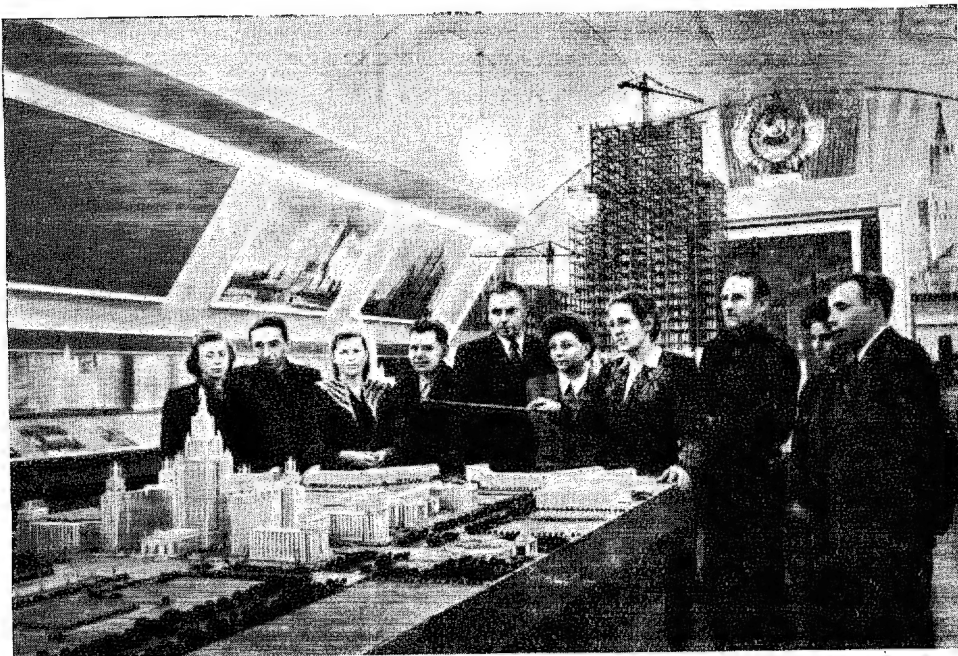
Вводный зал

По документальным фотоиллюстрациям посетители знакомятся с техническими средствами, при помощи которых осуществляются великие стройки коммунизма, громадные по объемам, беспрецедентные по темпам.

На экспонатах представлены итоги упорного созидательного труда советских строителей первой из этих строек — Волго-Донского водного пути, вступающего в строй в 1952 г.

Другие экспонаты вводного зала раскрывают динамику роста основных отраслей промышленности и сельского хозяйства в СССР за годы советской власти, отражая огромный размах мирного созидательного труда советского народа, непрерывный все нарастающий подъем социалистической экономики.

Павильон «Строительство высотных зданий в Москве»



ПАВИЛЬОН «СТРОИТЕЛЬСТВО ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ В МОСКВЕ»

За последние годы в Москве развернулось строительство первых в СССР высотных зданий. Эти здания, воздвигаемые по инициативе И. В. Сталина, отражают высокий уровень развития советской строительной индустрии, техники и архитектуры.

Крупнейшим из высотных зданий Москвы является гигантский Дворец науки — 32-этажное сооружение Московского государственного университета на Ленинских горах, вступающее в строй в 1952 г. Посетители получают наглядное представление об этом величественном сооружении при помощи объемного макета, который воспроизводит весь его архитектурный ансамбль.

Красочные панно, фотодокументы и макеты знакомят посетителей выставки и с другими высотными зданиями советской столицы. Среди них —

Павильон «Строительство высотных зданий в Москве»

уже воздвигнутые 29-этажное жилое здание на Котельнической набережной и 27-этажное административное здание на Смоленской площади, строящиеся 30-этажное здание гостиницы на Дорогомиловской набережной, 26-этажное административное и жилое здание у Красных ворот, 24-этажное жилое здание на площади Восстания, 20-этажное здание гостиницы на Комсомольской площади и 37-этажное административное здание в Зарядье.

Высотные здания Москвы являются оригинальными не только по своим конструкциям и архитектуре, но и по методам возведения.

На макетах и плакатах, выставленных в этом павильоне, показаны конструкции многоэтажных стальных сварных каркасов высотных зданий и механизмы, применяемые для монтажа этих каркасов, в том числе самоподнимающийся башенный кран грузоподъемностью до 15 т, разработанный советскими конструкторами. Многочисленные фотодокументы демонстрируют ряд технических решений, принятых для строительства высотных зданий. Среди этих решений — укрупненные железобетонные плиты перекрытий размером до 5 м², облицовочные блоки фасада высотой в этаж, кирпичные конструкции, выполненные из дырчатого кирпича с одновременной облицовкой керамическими плитами, и многие другие.

Зал «Земляные работы»

ЗАЛ «ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ»

Земляные работы — одни из наиболее трудоемких видов строительных работ. Механизации земляных работ в Советском Союзе уделяется особое внимание.

Макеты, модели и графические экспонаты, представленные в зале «Земляные работы», демонстрируют эффективные методы организации и производства работ по возведению крупных земляных сооружений в Советском Союзе при помощи современных высокопроизводительных машин и механизмов — экскаваторов, тракторных скреперов, бульдозеров и других землеройных и транспортных машин. Комбинированное применение этих машин позволяет механизировать все процессы при производстве земляных работ — добиться их комплексной механизации.

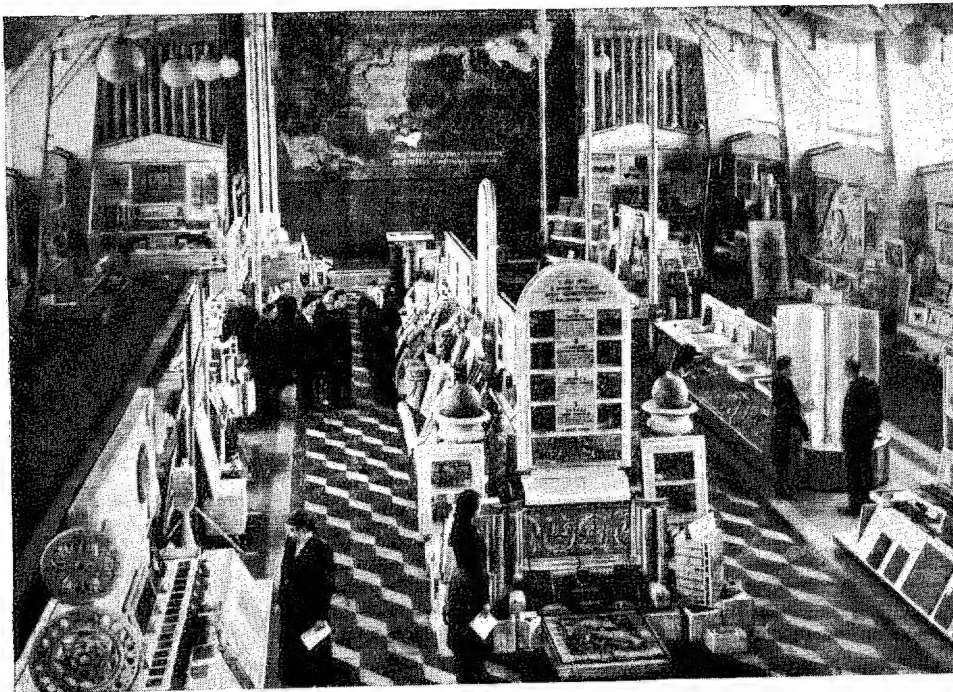
Зал «Земляные работы»

Посетитель выставки знакомится здесь с экспонатом шагающего экскаватора, с ковшом емкостью 14 м³ и длиной стрелы 65 м. Эта огромная машина, успешно применяемая на великих стройках коммунизма и заменяющая десять тысяч землекопов, изготавливается на советских заводах.

На ряде стендов этого зала представлены методы гидромеханизации земляных работ, широко применяемой в СССР. Среди экспонатов особо выделяются созданные советскими инженерами мощные землесосные снаряды. Один такой землесосный снаряд выполняет работу 15 тысяч человек. В течение одного часа землесосный снаряд разрабатывает и перемещает на расстояние нескольких километров по трубопроводам до 1000 м³ грунта.

Посетители выставки знакомятся в этом зале с экспонатами, демонстрирующими прогрессивные способы искусственного понижения уровня грунтовых вод и закрепления грунтов при проходке глубоких выемок в условиях обильного притока воды. Показаны способы погружения шпунтовых ограждений при помощи мощных вибраторов, методы гидромеханизации разработки грунта в кессонах и другие усовершенствованные способы производства земляных работ, предложенные и осуществленные советскими строителями.

Павильон «Строительные материалы»



ПАВИЛЬОН «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ»

В павильоне «Строительные материалы» экспонировано большое количество новых строительных материалов, применяемых на стройках СССР. Одни из этих материалов отличаются высокой прочностью или эффективностью в теплотехническом отношении, другие — декоративными качествами, третьи — специальными свойствами.

В разделе естественного камня представлены образцы облицовочного и стенового камня различных месторождений СССР. Посетитель выставки знакомится с продукцией камнеобрабатывающих заводов, высокопроизводительными камнерезными машинами, универсальными камнеобрабатывающими станками, поточно-конвейерными методами шлифовки и полировки камня.

Павильон «Строительные материалы»

В разделе гипсовой промышленности демонстрируются различные виды гипсовых строительных деталей — блоков и плит, в том числе образцы весьма эффективных гипсобетонных деталей на смешанном гидравлическом гипсе, прессованных гипсовых изделий, бескартонной гипсоволокнистой сухой штукатурки и др.

В разделе известковой и силикатной промышленности показаны новейшие образцы карбонизированных известковых изделий, силикатных цветных блоков и кирпича, глино-автоклавных материалов. В разделе отражены работы советских рационализаторов по ускорению технологических процессов обжига извести и производства силикатных изделий, показано открытие лауреата Сталинской премии И. В. Смирнова в области использования негашеной извести.

В разделе керамики представлены новые виды пустотелых керамических и глино-шлаковых блоков, пористо-дырчатого кирпича, облицовочных плит и различных материалов для архитектурной обработки фасадов и внутренних помещений.

В разделе цемента показаны новые виды цемента, обладающие специальными свойствами и применяемые при строительстве высотных зданий и гидротехнических сооружений. В этом разделе посетители знакомятся с ускоренными процессами обжига клинкера, усовершенствованными процессами производства цемента, в частности, с процессами по «мокрому» помолу цемента.

В павильоне представлены крупноразмерные железобетонные детали, изготовленные по способу конвейерного производства с применением напряженного армирования и вакуумирования.

В специальном разделе показаны созданные в Советском Союзе новые виды бетонов — пенобетон, пеносиликат, газобетон, а также новые легкие заполнители для бетона — керамзит и шлаковая пемза. Представлены новые пути обогащения шлаков, используемых для приготовления шлакобетона.

В павильоне выставлен ряд изделий из асбестоцемента: кровельные плиты, крупноразмерные плиты для ограждений и для устройства вентиляционных каналов, трубы и детали водостоков, облицовочные материалы для санитарных узлов, суспензированные электроизоляционные доски.

Из кровельных материалов, экспонируемых в павильоне, следует отметить материалы из листового чугуна, гидрофобный порошок, эффективные гидроразрывные материалы.

Раздел изделий из стекла отражает промышленный выпуск художественного и архитектурного стекла. Здесь показаны цветные стекла, стекло-мороз, золотисто-темное алюминированное стекло и смальта, стеклоблоки,

Павильон «Строительные материалы»

пеностекло, стеклянные трубы, высокопрочное стекло сталинит, полузакаленное стекло, стекло-войлок, стекло-ткани и др.

В павильоне представлены также новейшие виды термоизоляционных материалов, в том числе минеральная вата и изделия из нее, огнестойкие и водостойкие плиты КЧ, термовермикулитовые плиты и скорлупа для изоляции горячих поверхностей, пенопласт, термоксиолит.

Посетитель выставки знакомится также с советскими работами в области имитации ценных пород древесины путем использования пластических масс, а также с атмосфероустойчивыми красками, искусственным мрамором и гранитом, алюминиевыми архитектурными деталями, различными типами паркета и т. д.

Залы «Погрузочно-разгрузочные работы» и «Дерево в строительстве»

ЗАЛ «ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫЕ РАБОТЫ»

В этом зале внимание посетителя привлекает прежде всего макет, которым представлена распространенная в СССР схема транспортирования кирпича в контейнерах. Контейнер — это особая тара, в которой перевозится кирпич от завода-изготовителя до места каменной кладки, и которая предохраняет перевозимые материалы от повреждений в пути и способствует уменьшению трудоемкости погрузочно-разгрузочных работ.

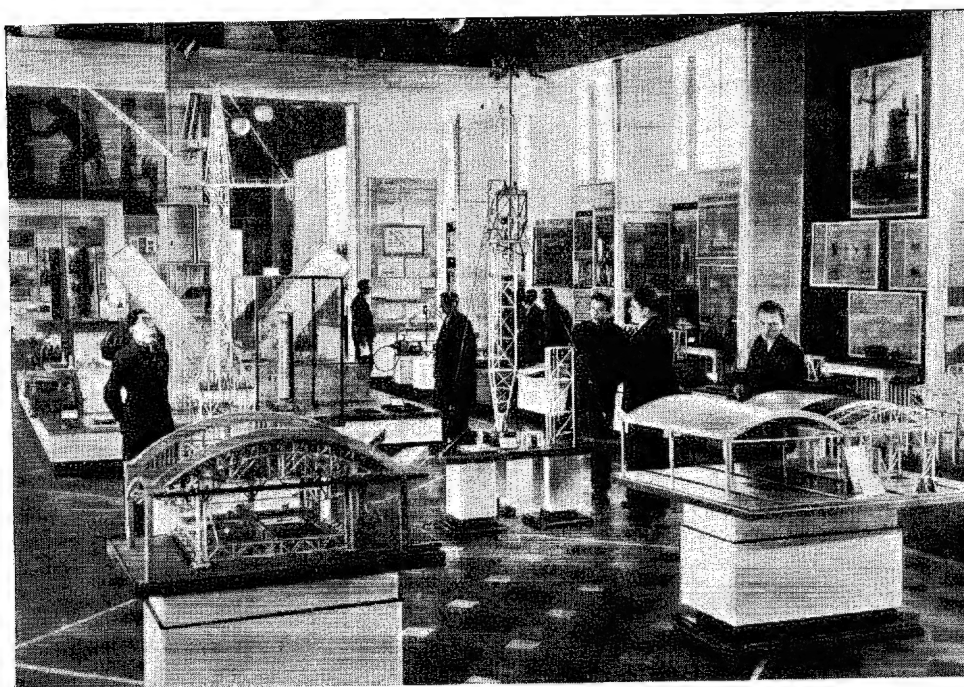
На ряде макетов, моделей и плакатов показаны методы погрузки и разгрузки пылевидных материалов при помощи аэрожелобов, а также механизированные способы складских операций с песком, гравием, круглым лесом, пиломатериалами. Экспонаты зала знакомят посетителя выставки с устройством складов железобетонных и металлических конструкций на крупных базах, снабжающих стройки строительными деталями.

ЗАЛ «ДЕРЕВО В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

В зале «Дерево в строительстве» посетители выставки знакомятся с различными электронными инструментами для обработки древесины, применяемыми на стройках СССР — электродисковыми пилами, электрорубанками, электродолбежниками, электросверлилками, электрофрезами и др.

В этом зале экспонированы также различные клееные конструкции из дерева, высокая прочность которых достигнута благодаря работам советских изобретателей.

Павильон «Строительные работы и конструкции»



ПАВИЛЬОН «СТРОИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ И КОНСТРУКЦИИ»

Различные стенды, макеты и другие экспонаты павильона «Строительные работы и конструкции» знакомят посетителей выставки с железобетонными конструкциями и методами их сооружения. Так, отражено применение эффективных типов инвентарной опалубки, в частности передвижной опалубки, для возведения монолитных железобетонных сводчатых покрытий; представлено изготовление и применение крупных арматурных блоков на великих стройках коммунизма, показано использование арматуры периодического профиля и ее основные преимущества по сравнению с обычной.

В павильоне представлены различные способы бетонирования массивных железобетонных конструкций, в том числе способ применения передвижного моста, укладки бетона при помощи бетононасоса, использования мощных вибраторов.

Павильон «Строительные работы и конструкции»

Посетитель выставки знакомится с новейшими типами сборных железобетонных конструкций и методами их изготовления на строительных площадках.

В разделе «Штукатурные работы» представлены образцы машин, широко применяемых в СССР для механизированного нанесения раствора на оштукатуриваемые поверхности. Ряд экспонатов знакомит с существом операционно-расчлененного способа механизированных штукатурных работ, разработанного лауреатом Сталинской премии стахановцем-штукатуром г. Москвы И. Е. Кутенковым. Другие экспонаты демонстрируют различные конструкции подмостей для производства штукатурных и других отделочных работ.

На макетах, выполненных в натуральную величину, а также на графических экспонатах показаны способы крепления сухой гипсовой штукатурки к каменным поверхностям и устройства перегородок из гипсовой сухой штукатурки с гипсо-шлакоалебастровым заполнением.

В разделе «Каменные работы» на натурных фрагментах кирпичных стен и на плакатах показаны эффективные методы организации кирпичной кладки каменщиков-стахановцев Ковалева, лауреатов Сталинской премии Широкова, Шавлюгина, Максименко и др., а также лучшие типы контейнеров для транспортирования кирпича.

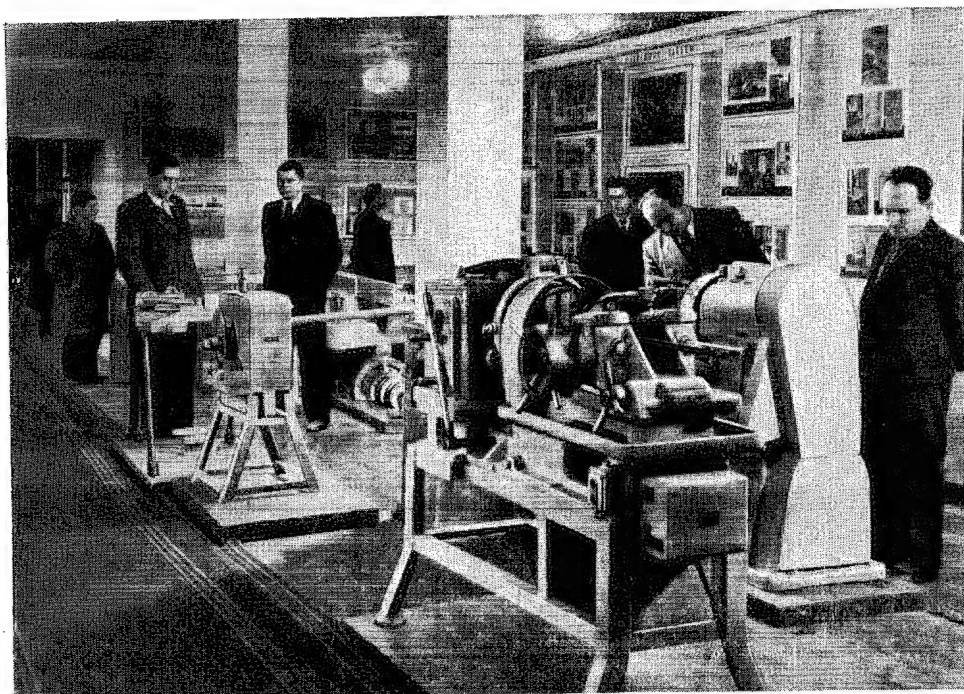
Посетители знакомятся с применением сборных фундаментов, крупных кирпичных блоков инж. Ребрикова и др.

В разделе «Стальные конструкции» представлены модели и макеты, отражающие достижения советских строителей в области монтажа металлических конструкций. В числе экспонатов — модели ползучего крана лауреата Сталинской премии инж. Шипакина для монтажа радиомачт и башенного крана грузоподъемностью 40 т лауреата Сталинской премии инж. Великова для монтажа доменных печей. Эти экспонаты демонстрируют скоростное сооружение высотных конструкций путем укрупнения их отдельных элементов и автоматической сварки. Ярко отражены методы изготовления и монтажа горизонтальных и вертикальных газгольдеров, сооружения мостов из стандартных элементов.

Посетители выставки знакомятся с современными способами сварочных работ: по методу сварки с глубоким проваром «ультракороткой дугой», автоматической сваркой по методу лауреата Сталинской премии акад. Патона, автоматической сваркой под слоем флюса и др.

Специальный раздел отведен средствам техники безопасности в строительстве. Экспонаты этого раздела показывают в действии узаконенные в нашей стране правила безопасного ведения всех строительных и монтажных работ.

Зал «Санитарно-технические работы»



ЗАЛ «САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ»

На ряде стендов этого зала освещены вопросы, связанные с индустриализацией заготовительных и монтажных работ в области санитарно-технического оборудования зданий. Показаны современные санитарно-технические устройства высотных зданий Москвы и жилых домов массового типа, устройства для газоснабжения и промышленной вентиляции с последующей очисткой воздуха наиболее совершенными методами.

В числе экспонатов — эффективные станки и механизмы для обработки труб и листовой стали, в том числе станки для отрезки и гнутья труб, для нарезки резьбы на трубах, для изготовления вентиляционных воздуховодов из листовой стали.

Залы «Отделочные работы» и «Электромонтажные работы»

ЗАЛ «ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ»

На стендах этого зала показаны способы механизации отделочных работ по окраске и шпаклевке поверхностей водными и масляными составами. Эти работы выполняются в СССР при помощи выставленных в зале различных типов электрокраскопультов, краскопультов и компрессоров. Показаны также машины и приспособления, применяемые для приготовления красочных составов и для художественной окраски. Ряд экспонатов демонстрирует аэрографические работы и способы их выполнения.

ЗАЛ «ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ»

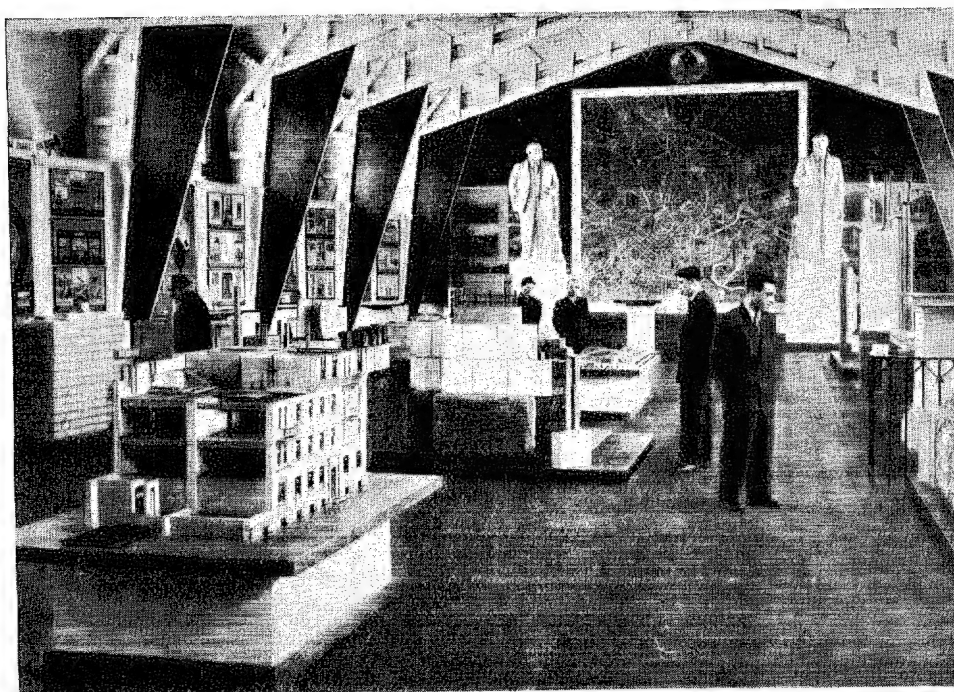
На центральном стенде этого зала представлены действующие образцы ряда механизмов, применяемых в СССР при производстве электромонтажных работ. В числе этих механизмов — монтажный передвижной привод с гибким валом и набором рабочих головок и шинофрезерный станок. Эти механизмы питаются электроэнергией от распределительного закрытого шинопровода.

Внедрение шинопроводов для внутрицехового распределения электроэнергии низкого напряжения на машиностроительных и металлообрабатывающих заводах заменяет сложную систему распределения электроэнергии кабелями в каналах и проводами в стальных трубах. Система электроснабжения шинопроводами обладает большой гибкостью и позволяет менять расположение станков в соответствии с изменением технологических условий производства. Распределение электроэнергии при помощи шинопроводов показано на макете электроснабжения цеха холодной обработки металлов.

В зале представлены макеты внутренней комплектной трансформаторной подстанции, групповые осветительные щитки новой конструкции, шинные трансформаторы тока, пакетные выключатели, кабельные конструкции, паяльные переносные трансформаторы и другие электромонтажные изделия, механизмы и приспособления, применяемые при производстве электромонтажных работ.

На ряде фотопанно иллюстрируется монтаж электрооборудования высотных зданий Москвы и типовых жилых домов.

Павильон «Индустриальное жилищное строительство»



ПАВИЛЬОН «ИНДУСТРИАЛЬНОЕ ЖИЛИЩНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

В Советском Союзе осуществляется массовое жилищное строительство, объемы которого возрастают из года в год.

Постоянный характер и непрерывный рост объемов жилищного строительства в СССР обусловили высокий уровень индустриализации этого строительства, выражающейся в типизации проектов жилых домов, в типизации и увеличении количества строительных конструкций, изготовление которых должно осуществляться в заводских условиях.

На выставке представлен ряд типовых секций, из которых могут сооружаться жилые дома различной конфигурации, а также типовые взаимозаменяемые строительные конструкции.

Павильон «Индустриальное жилищное строительство»

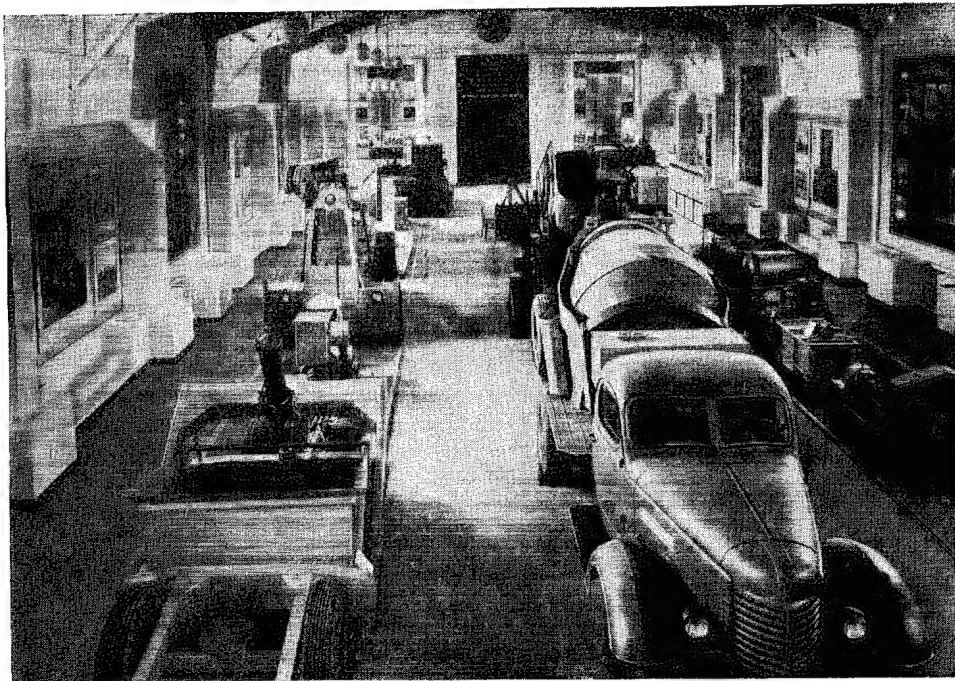
Одним из методов индустриализации жилищного строительства является поточно-скоростной способ производства строительных работ, позволивший добиться значительного ускорения массового возведения жилых домов. Сущность поточно-скоростного метода жилищного строительства, осуществляемого по заранее разработанному графику всех технологических процессов, с совмещением различных строительных операций, раскрыта на примере застройки одного из районов г. Москвы многоэтажными домами — на Песчаной улице.

В экспонатах павильона отражается основной принцип современного жилищного строительства в СССР, заключающийся в максимальном перенесении изготовления и обработки деталей жилых домов на механизированные предприятия строительной индустрии, к сведению работ на строительных площадках преимущественно к процессам монтажа домов из готовых конструкций и деталей заводского изготовления.

Посетитель выставки видит макеты сборных домов различных типов, оригиналы которых — на улицах Москвы и других городов Советского Союза.

Одной из наиболее эффективных конструкций сборных домов, созданной советскими инженерами и архитекторами, является крупнопанельная железобетонная конструкция. Многоэтажные крупнопанельные жилые дома, целиком изготовленные на заводах, требуют минимальных сроков сооружения. В павильоне демонстрируются образцы крупных железобетонных конструкций и деталей сборных домов, а также методы их изготовления и возведения.

Павильон «Строительные машины»



ПАВИЛЬОНЫ И ПЛОЩАДКА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

Строительные работы в Советском Союзе отличаются высоким уровнем механизации, насыщенностью высокопроизводительными машинами. На выставке демонстрируются образцы различных строительных машин и механизмов, сконструированных в нашей стране и выпускаемых в серийном порядке советскими машиностроительными предприятиями. Все машины и механизмы, экспонированные на выставке, широко применяются на стройках.

Строительные машины сосредоточены в двух выставочных павильонах № 8 и 9, а также на открытой площадке.

В павильоне № 8 представлены в основном машины, применяемые для производства бетонных и железобетонных работ, механизмы для приготовления и подачи раствора, машины для дорожных работ, а также средства «малой механизации».

Павильон «Строительные машины»

В центре павильона — передвижная дробильно-сортировочная установка Д-153-Б производительностью 10 т в час и автобетономешалка С-269, служащая для транспортирования сухих смесей и приготовления бетона в пути. Эта бетономешалка имеет емкость барабана 1 600 л и скорость передвижения до 35 км/час. Далее представлен бетононасос С-252 производительностью 20 м³/час, предназначенный для транспортирования бетона по бетонопроводу. Бетононасосы этого типа широко применяются на высотном строительстве в г. Москве и на великих стройках коммунизма.

Для гнутья арматуры диаметром до 44 мм предназначен демонстрируемый в павильоне № 8 приводной станок С-146.

В павильоне демонстрируются бетономешалки различной производительности с барабанами емкостью до 1 200 л и производительностью до 25 м³/час, асфальтобетонукладчик Д-150-А со средней производительностью 100 т/час, укладывающий полосу шириной до 3,6 м и толщиной до 150 мм, моторный каток Д-211 мощностью в 40 л.с., трубоукладчик ТЛ-3 на тракторе С-80, применяемый для укладки труб нефтепроводов, и ряд других машин.

Среди средств «малой механизации» — электрифицированные и пневматические инструменты, окрасочные механизмы, машины для обработки полов.

Фотоснимки, размещенные на стендах, знакомят посетителей выставки со способами применения различных строительных машин отечественного производства.

Специальные стенды посвящены механизации карьерных, дорожных и погрузочно-разгрузочных работ с применением соответственно скреперов, автогрейдеров, кулачковых катков, автогудронаторов, грейдер-элеваторов, передвижных порталных кранов, автомобильных кранов, кранов на железнодорожном и пневматическом ходу и др.

Два стенда знакомят посетителей с машинами для приготовления бетона и раствора. Среди экспонатов, представленных на этих стендах, фотодокументы, иллюстрирующие работу автоматизированного бетонного завода с суточной производительностью 6 000 м³ бетона. Управление всеми процессами на этом заводе механизировано и осуществляется на расстоянии. Заводы этого типа сооружены на великих стройках коммунизма.

В павильоне № 9, кроме строительных машин, демонстрируются машины и механизмы, выпускаемые советскими заводами для нефтяной промышленности.

В центре павильона — буровой станок АБВ-3-100 и тракторный агрегат «Бакинец», предназначенный для исследования, опробования и ремонта нефтяных скважин глубиной до 1 500 м.

Вдоль боковых сторон павильона — электрокароттажная станция, состоящая из двух агрегатов, смонтированных на автомобилях, ряд передвиж-

Павильон и площадка «Строительные машины»

ных компрессорных станций различной мощности и самовсасывающих центробежных насосов производительностью до 120 м³/час, автопогрузчик грузоподъемностью 3 т, применяемый на стройплощадках и складах для загрузки штучных и сыпучих материалов на транспортные средства, передвижная электростанция ДСС-4 мощностью 26 кВт для обслуживания стройплощадок в местах, удаленных от энергосетей.

На фотопанно, размещенных на стендах этого павильона, показано практическое применение различных строительных машин.

На открытой площадке экспонируется большая группа новых советских строительных машин.

В их числе группа землеройных и дорожных машин — четыре одноковшовых экскаватора Э-257, Э-255-208, Э-505 и Э-1004 с ковшами емкостью 0,25, 0,50 и 1,0 м³, два многоковшовых траншейных экскаватора ЭТ-251 и ЭТ-121, два бульдозера Д-271 и Д-159 на тракторах различной мощности, канавокопатель КМ-1000, два тракторных скрепера Д-183 и Д-222, автогрейдер Д-144, грейдер Д-241, грейдер-элеватор Д-192, рыхлитель 162-А, каток весом 10 т, автогудронатор Д-251.

На площадке выставлены также машины для погрузочно-разгрузочных работ, в том числе тракторный погрузчик Т-107, автомобильный кран К-51, снегопогрузчик Т-105, погрузчик Т-64, ряд башенных кранов грузоподъемностью до 3 т для строительства жилых домов.

В конце открытой площадки демонстрируются машины угольной и нефтяной промышленности: угольный комбайн «Донбасс» производительностью до 110 т/час; породопогрузочная машина ЭПМ-1 производительностью до 40 м³/час; электровоз П-АР-600 с тяговым усилием 1080 кг; комплексная передвижная буровая установка БУ-40 для бурения скважин глубиной до 1200 м; перфоратор КУМ-4 для бурения со скоростью 275 мм в 1 минуту.

На открытой площадке экспонируется также несколько рациональных типов трубчатых лесов для каменных и штукатурных работ типов Ленпромстрой, Уралтяжтрубстрой и др.

Постоянная всесоюзная строительная выставка дает консультации посетителям по вопросам механизации и организации строительных работ, а также производства строительных материалов.

★

Выставка систематически организует лекции и доклады по вопросам строительства.

★

На открытой выставочной площадке регулярно демонстрируются строительные механизмы в действии и производятся показы стахановских методов строительных работ.

★

Адрес выставки: Фрунзенская набережная, 74.
Телефоны: Г-6-59-44; коммутатор Г-6-50-70, доб. 46.

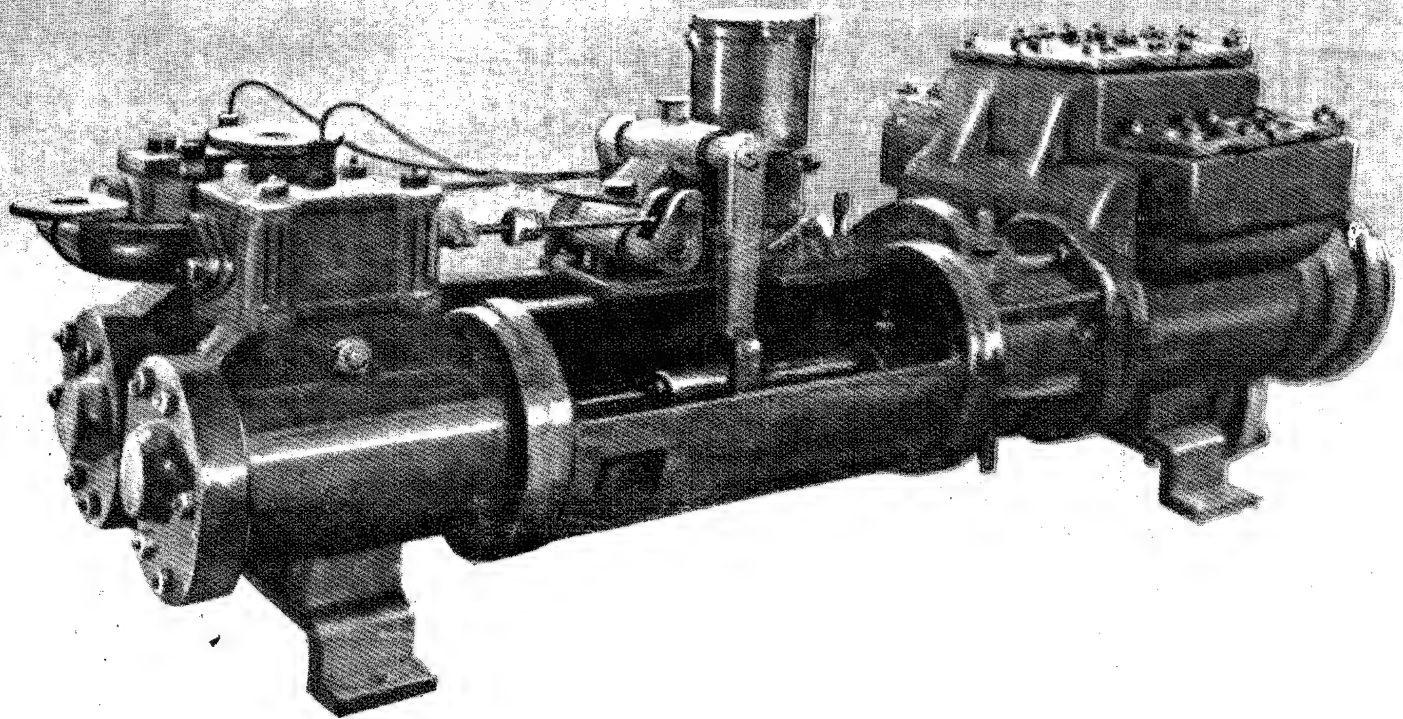
★

Выставка открыта ежедневно, кроме субботы, с 12 часов дня до 8 часов вечера.

насос нефтяной поршневой НПН-3-6

25X1

RESTRICTED



0603

НАСОС НЕФТЯНОЙ ПОРШНЕВОЙ ПАРОВОЙ ДВУХЦИЛИНДРОВЫЙ ДВОЙНОГО ДЕЙСТВИЯ

Ш и ф р: НПН-3-6.

Насос предназначается для перекачки нефтепродуктов и воды.

Применяется на нефтеперерабатывающих заводах для внутривозвратных перекачек нефтепродуктов и для питания паровых котлов водой.

Насос состоит из паровой и гидравлической части. Расположение цилиндров горизонтальное. Сальники специальной конструкции с водяным охлаждением.

Корпус гидравлической части насоса чугунный.

Насос выпускается в двух вариантах:

а) НПН-3 с охлаждающимися сальниками для перекачки жидкостей с температурой до $+220^{\circ}$.

б) НПН-6 без охлаждающихся сальников для перекачки жидкостей с температурой до $+60^{\circ}$.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

<i>1. Гидравлическая часть</i>		Количество клапанов всасывающих	
Производительность	13—25 м ³ /час	Количество клапанов нагнетательных	4
Давление нагнетания максимальное	20 кг/см ²	Диаметр клапанов	100 мм
Число цилиндров	2	Диаметр всасывающего (приемного) патрубка	100 мм
Диаметр цилиндра	130 мм	Диаметр нагнетательного (выхлопного) патрубка	75 мм
Ход поршня	250 мм	Коэффициент полезного действия	0,6
Число двойных ходов в минуту	15—30		

II. Паровая часть

Число цилиндров	2
Диаметр цилиндра	190 мм
Давление пара в пароподводящем трубопроводе у насоса	12 кг/см ²
Противодавление пара на выходе	0,5 кг/см ²
Максимальная температура перегрева пара	250°
Мощность насоса	22 л. с.
Расход пара на 1 л. с./час	35 кг
Диаметр пароподводящего патрубка	40 мм
Диаметр паровыхлопного патрубка	50 мм

III. Система смазки

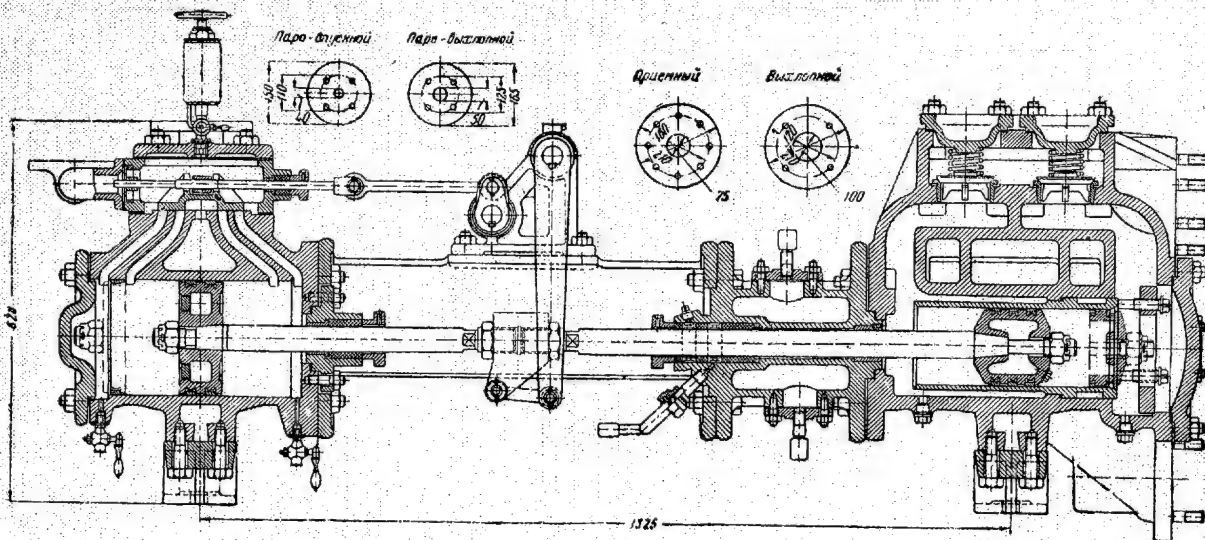
Цилиндров паровой части	паровая масленка
Деталей движения	ручная масленка

IV. Габаритные размеры

	НПН-3	НПН-6
Длина	1890 мм	1640 мм
Ширина	675 мм	675 мм
Высота	650 мм	650 мм

V. Общий вес насоса

НПН-3	НПН-6
830 кг	700 кг



МОТОПОМПА

080114

МОДЕЛЬ

ЛМП-3

ПЕРЕДВИЖНАЯ RESTRICTED

Передвижная мотопомпа модели ЛМП-3 предназначена для перекачки бензина в полевых условиях, но может быть использована также для перекачки воды, керосина и масла с температурой до 90° Ц и с вязкостью до 15° Э.

Мотопомпа ЛМП-3 представляет собой агрегат, состоящий из вихревого насоса модели ЛК-11-7 и бензинового двигателя Л-3/2, смонтированных на сварной раме тележки.

Вихревой насос модели ЛК-11-7 — консольного типа, выполняется одноступенчатым с горизонтальным валом и рабочим колесом, консольно насаженным на вал насоса.

Буквы и цифры, составляющие наименование агрегата ЛМП-3, означают: Л — лопастной (вихревой), М — моторный, П — помпа (насос), 3 — мощность бензодвигателя Л-3/2—3 л. с.

Буквы и цифры, составляющие марку насоса ЛК-11-7, означают: Л — лопастной (вихревой), К — консольный, 11-7 — подача 11 м³/час и напор 7 м при 1 000 оборотах в минуту. При нормальном числе оборотов двигателя Л-3/2, равном 1 200—2 000 в минуту, подача насоса составляет от 24 до 7 м³/час при напоре от 12 до 20 м водяного столба.

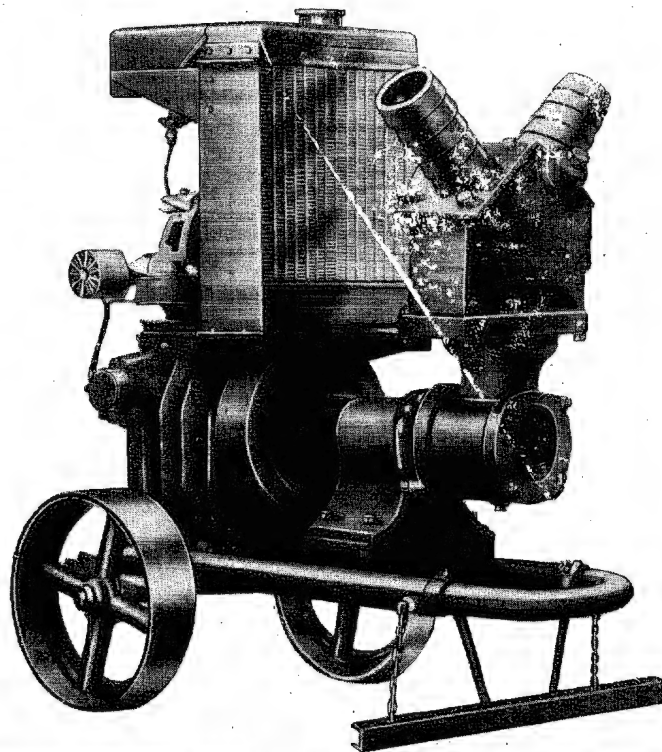
Насос соединен с бензодвигателем Л-3/2, мощностью 3 л. с., с помощью эластичной муфты.

Вес агрегата ЛМП-3 — 170 кг.

Вихревой насос ЛК-11-7 состоит из следующих основных деталей: корпуса (1) и крышки (2), выполняемых из чугунного литья, а также рабочего колеса (3) и вала (4), изготовляемых из стали.

Станиной насоса служит чугунная опорная стойка (5), к которой с помощью шпилек присоединен корпус насоса.

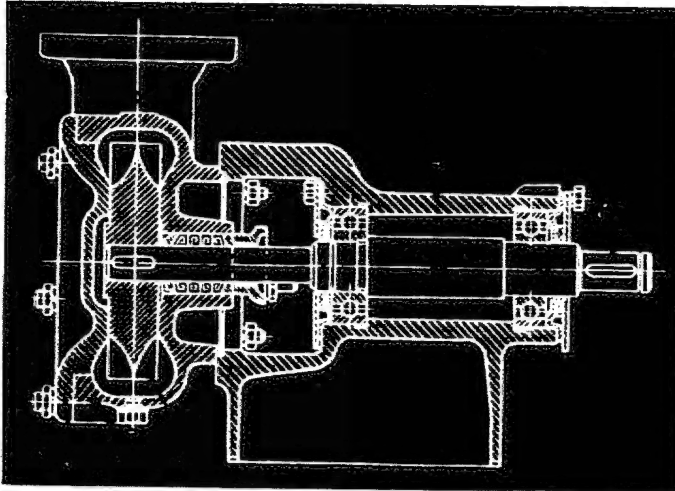
Рабочее колесо насоса представляет собою стальной диск с фрезерованными по окружности лопастями, образующими лопастки колеса. Вал насоса вращается на шариковых подшипниках, размещенных в опорной стойке. Для подшипников насоса применяется густая смазка.



Экспорт
через

ВСЕСОЮЗНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
МАШИНОИМПОРТ

МОСКВА



Осевые усилия насоса модели ЛК-11-7 воспринимаются шариковым подшипником, расположенным у муфты.

Вихревой насос имеет сальник с мягкой набивкой, пропитанной бензостойкой прокладкой.

Максимальная допустимая вакуумметрическая высота всасывания мотопомпы ЛМП-3 составляет 6 м.

Вихревой насос ЛК-11-7 мотопомпы — самовсасывающий, поставляется с чугунным воздушным колпаком и стальным воздухоотводом (расположен

ным внутри корпуса и колпака), обеспечивающими самовсасывающую способность мотопомпы до 6 м. При пуске агрегата ЛМП-3 необходимо заполнить перекачиваемой жидкостью только корпус насоса, после чего насос может отсасывать воздух, а затем и перекачивать жидкость.

Входной и напорный патрубки вихревого насоса модели ЛК-11-7 расположены в верхней части корпуса. Это дает возможность только один раз заливать корпус насоса при первоначальном пуске его в работу. При последующих запусках (после кратковременной остановки) заливка повторяется только в том случае, если жидкость была спущена из насоса по каким-либо причинам.

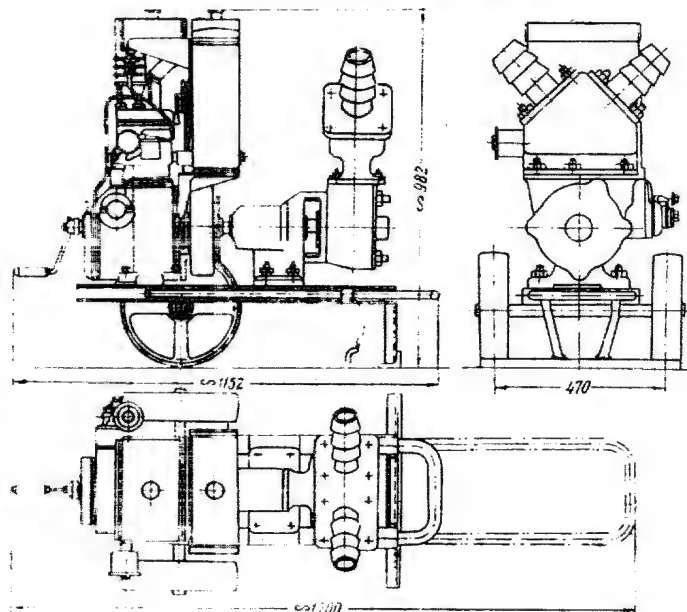
Рабочее колесо насоса модели ЛК-11-7 имеет радиальные лопатки. Вал насоса вращается по часовой стрелке.

Мотопомпы ЛМП-3 работают плавно и без вибрации, удобны и надежны в работе. Рабочие органы и другие детали агрегата изготавливаются из высококачественных материалов и легко доступны для ремонта и ухода за ними.

Мотопомпы ЛМП-3 отличаются компактностью, прочностью конструкции, низкой стоимостью эксплуатации и долгим бесперебойным сроком службы.

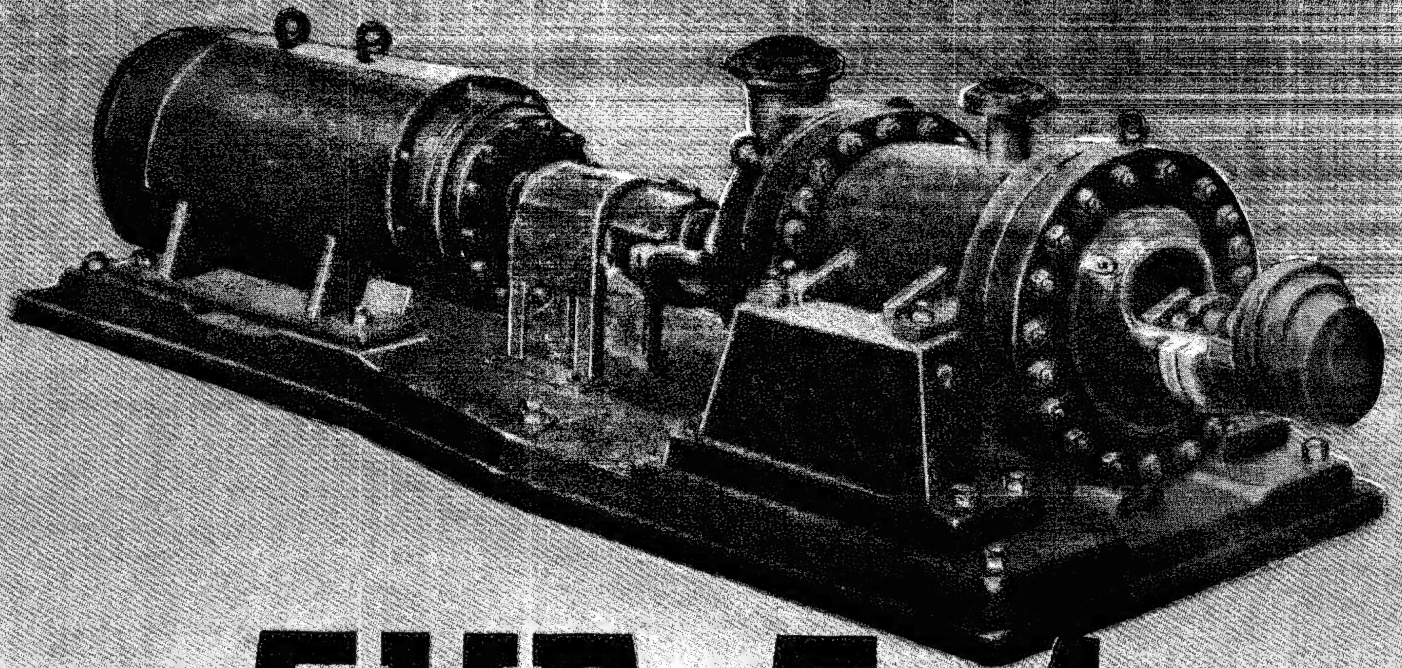
This material procured by
Central Intelligence Agency

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ



НАСОС ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ

RESTRICTED



5НП-5×4

0703

ВСЕСОЮЗНОЕ ИМПОРТНО-ЭКСПОРТНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

МАШИНОИМПОРТ

СССР

МОСКВА

5НП-5×4

НАСОС ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ДЛЯ ГОРЯЧИХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Насос горизонтальный двухкорпусный, четырехколесный с односторонним подводом жидкости.

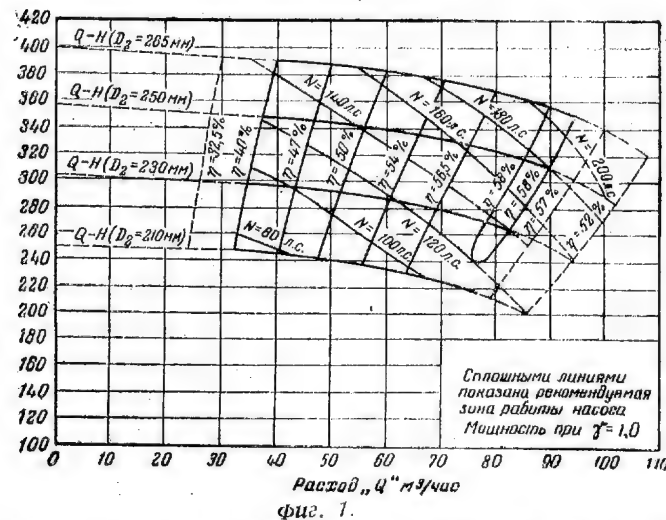
Насос принадлежит к нормальному ряду центробежных нефтяных насосов и предназначен для перекачки нефтепродуктов с температурой от 200 до 400°.

Характеристика насоса в зависимости от диаметра рабочих колес представлена кривыми на фиг. 1.

Характеристику насоса можно изменять путем обточки рабочих колес 6 (фиг. 2) по наружному диаметру (производится на заводе-изготовителе по требованию заказчика).

Насос имеет два корпуса: внутренний разъемный 8 и наружный цилиндрический неразъемный 7. Внутренний корпус состоит из двух половин с разъемом по горизонтальной плоскости, проходящей через ось насоса.

Обозначение насоса (марка) состоит из: цифры «5» — диаметр входного патрубка в миллиметрах, уменьшенный в 25 раз и округленный; букв «НП» — тип насоса — нефтяной для горячих нефтепродуктов; цифры «5» после тире — коэффициент быстроходности, уменьшенный в 10 раз и округленный; цифры «4» после знака умножения — число ступеней.



К фланцам наружного корпуса при помощи шпилек присоединены две крышки: плоская 9 и сферическая 5.

Всасывающая камера отделена от напорной посредством кольцевых уплотнительных выточек в сферической крышке и на наружной поверхности внутреннего корпуса.

Крепление внутреннего корпуса к сферической крышке выполнено при помощи специальных шпилек 13 и гаек колпачкового типа с прокладками.

Входной и напорный патрубки расположены вертикально.

Это дает возможность образующимся парам свободно выходить из насоса.

Для свободного расширения вала при высоких температурах предусмотрены необходимые зазоры.

Для сохранения постоянных радиальных зазоров в корпусе и на рабочих колесах предусмотрены сменные уплотняющие кольца.

Осевые силы, действующие на ротор, в основном уравновешены симметричным попарным расположением рабочих колес с подводом жидкости к ним с противоположных сторон.

Для уравновешивания радиальных сил, действующих на вал, нагнетательные спирали попарно смещены одна относительно другой на угол 180°.

Сальник напорной стороны насоса имеет нагрузочный канал, отводящий жидкость из специальной грядки через трубку во всасывающий патрубок насоса.

Сальниковые устройства насоса расположены в крышках наружного корпуса и имеют водяное охлаждение. Сальниковая набивка разделена специальным полым кольцом с радиально-расположенными отверстиями. Через кольца сальников циркулирует холодное масло. Давление масла регулируется дифференциальными клапанами. Масло охлаждает и смазывает вал 1, а также набивки 4 и 10.

Вода к пазимной втулке сальника 3 подводится по гибкому металлическому шлангу.

Охлаждающие радиаторы, масло и вода одновременно служат гидравлическим затвором, предупреждающим проникновение горячих нефтепродуктов и их паров через сальник.

Вал в местах прохождения через набивку сальника и гильзобуксы защищен от износа съемной гильзой 12, на которую наплавлен слой твердого сплава.

Поверхность съемных уплотняющих колец рабочих колес также имеет наплавленный слой твердого сплава.

Вал ротора вращается в подшипниках скольжения 2. Для восприятия неуравновешенных осевых сил и компенсации случайных осевых нагрузок задний подшипник скольжения конструктивно выполнен совместно с радиально-упорным шариковым подшипником 11.

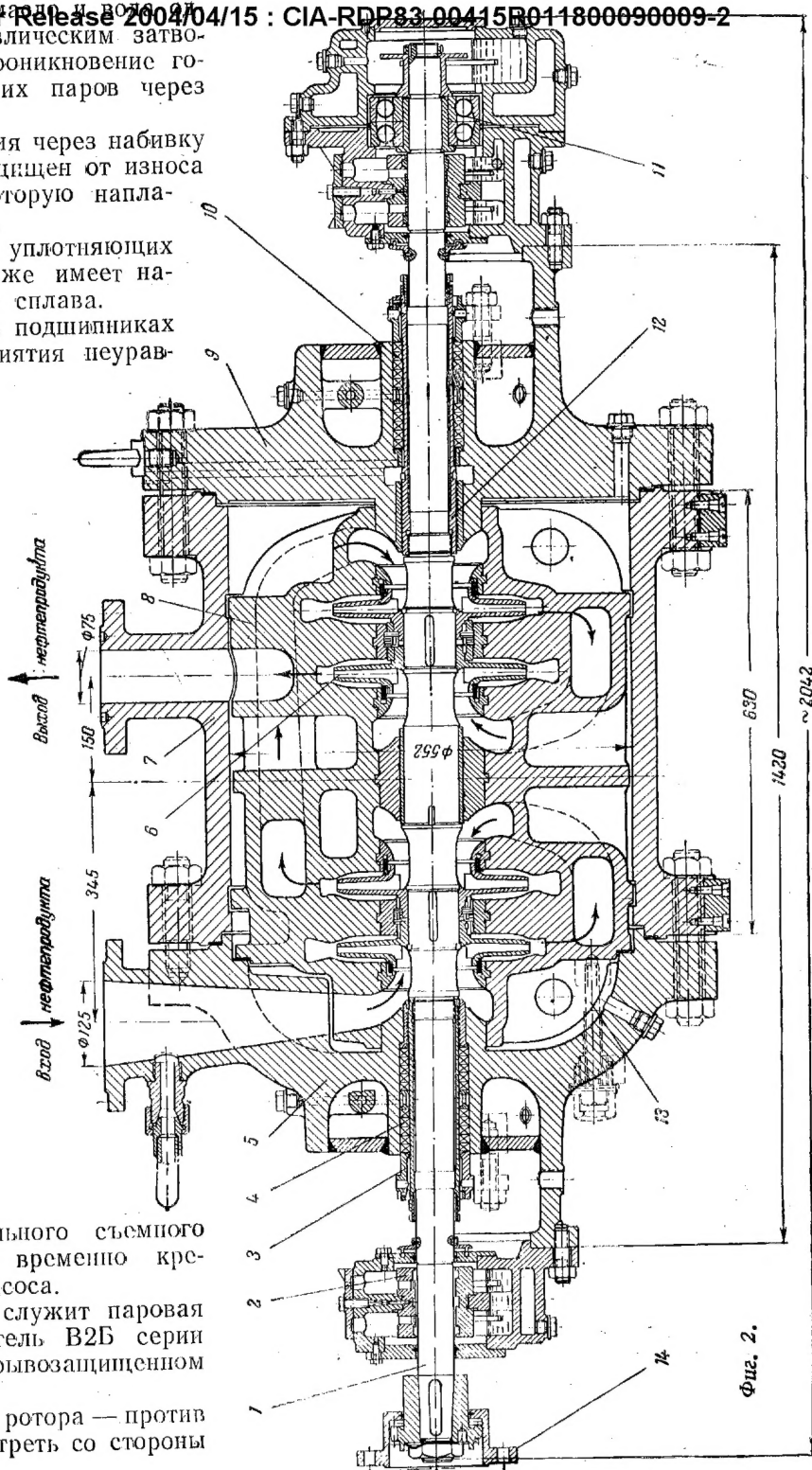
Смазка подшипников — кольцевая. Камера смазки охлаждается водой.

При перекачивании нефтепродуктов, имеющих температуру выше 300°, полые стойки фундаментной плиты также охлаждаются водой. Вал двигателя с валом насоса соединяется муфтой сцепления 14 зубчатого типа, которая имеет ограждение.

Разбирать насос можно без отсоединения основных трубопроводов. Для этого достаточно отсоединить муфту сцепления, разобрать задний подшипник и снять заднюю крышку. Затем внутренний разъемный корпус вместе с ротором вынимается из наружного корпуса или помощи специального съемного приспособления, которое временно крепится к фланцу корпуса насоса.

Двигателем для насоса служит паровая турбина или электродвигатель В2Б серии МА-35 в закрытом взрывозащищенном исполнении.

Направление вращения ротора — против часовой стрелки (если смотреть со стороны двигателя).



Фиг. 2.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ

Производительность в м ³ /час	80
Напор дифференциальный* в м ст. жидкости	368
Мощность, потребляемая насосом при уд. весе $\gamma = 1,0$ и вязкости 1° Энглера в л. с.	190
Число оборотов в мин.	2950
к. п. д. на валу насоса в %	56,5

* Разность, давлений между напором и всасыванием.

Температура перекачиваемых нефтепродуктов в °С	400
Допустимое условное давление для корпуса насоса в кг/см ²	40
Диаметр входного патрубка в мм	125
Диаметр напорного патрубка в мм	80
Отрицательная высота всасывания (подпор) для жидкости в состоянии равновесия с парами без учета сопротивления всасывающего трубопровода в м ст. жидкости	4,0
Габариты насоса (длина × ширина × высота) в мм	2040 × 950 × 906
Вес насоса в кг	Около 1960

CLASSIFICATION

RESTRICTED

25X1

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY
SECURITY INFORMATION

INFORMATION REPORT

REPORT NO.

CD NO.

25X1

25X1

DATE DISTR.

19 June 1952

NO. OF PAGES

2

NO. OF ENCLS. 13
(LISTED BELOW)

25X1

SUPPLEMENT TO
REPORT NO.

COUNTRY USSR

SUBJECT Pamphlets on Soviet Industrial Products

25X1

PLACE
REQUIRED25X1 OF
REQUIRED
INFO

THIS IS UNEVALUATED INFORMATION

25X1

25X1

25X1

The following pamphlets on Soviet industrial products, obtained at the World Economic Conference, are being sent to you for retention in the belief that they may be of interest.

25X1

25X1

- a. Donetskiy Antratsit (Donets Anthracite), issued by Soyuzpromeksport, published by Vneshtorgizdat, Moscow, in Russian and French.
 - b. Elektrooborudovaniye, Hidroapparatura, Stanochnyye Prindlezhnosti, Detali Krepleniya (Electric Equipment, Hydro-apparatus, Machine Parts, Fasteners), issued by the Ministry of Machine Construction, Moscow, 1952, in Russian.
 - c. Grafit (Graphite), issued by Soyuzpromeksport, published by Vneshtorgizdat, Moscow, in Russian and English.
 - d. GZA-653 Sanitarnyy Avtomobil (Ambulance), issued by the Ministry of Automobile and Tractor Industry of the USSR, in Russian.
 - e. Kamennougolnyy Pek (Coal-tar Pitch), issued by Soyuzpromeksport, published by Vneshtorgizdat, Moscow, in Russian and French.
- AR 4 1953. Nasos Neftyanoy Porshnevoy NPN-3-6 (Oil Piston Pump NPN-3-6), issued by Mashinoimport, Moscow, in Russian.

25X1

25X1

25X1

g. Nasos Tsentrobezhnyy 5NG-5x4 (Centrifugal Pump 5NG-5x4), issued by Mashinoimport, Moscow, in Russian.

h. Motorpompa Peredvizhnaya Model LMP-3 (Mobile Motor Pump Model LMP-3), issued by Mashinoimport, Moscow, in Russian.

i. Postoyannaya Vsesoyuznaya Stroitel'naya Vystavka (Permanent All-Union Construction Exhibit), issued by the Technical Directorate of the Ministry of Construction of Heavy Industrial Enterprises, Moscow, 1952, in English.

j. Stanki dlya Obrabotki Dereva (Woodworking Machines), issued by Stankoimport, published by Vneshtorgizdat, in Russian.

k. Uralskiy Asbest (Ural Asbestos), issued by Soyuzpromeksport, published by Vneshtorgizdat, Moscow, in Russian and English.

CLASSIFICATION

RESTRICTED

NAVY

NSRB

DISTRIBUTION

AIR

ORR

x

25X1

RESTRICTED

-2-

- l. Vystavka Stankov Putevoditel (Guide to Machine Exhibit), issued by the Ministry of Machine Construction of the USSR, Moscow, 1952, in Russian.
- m. ZIS-110 Sanitarnyy Avtomobil (Ambulance), issued by the Ministry of Automobile and Tractor Industry of the USSR, in Russian.

RESTRICTED